

## **Beiträge zur Anatomie, Zootomie und Physiologie / [A.A. Berthold].**

### **Contributors**

Berthold, A. A. 1803-1861.

### **Publication/Creation**

Gottingen : Dieterich, 1831.

### **Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/mkvnv4gq>

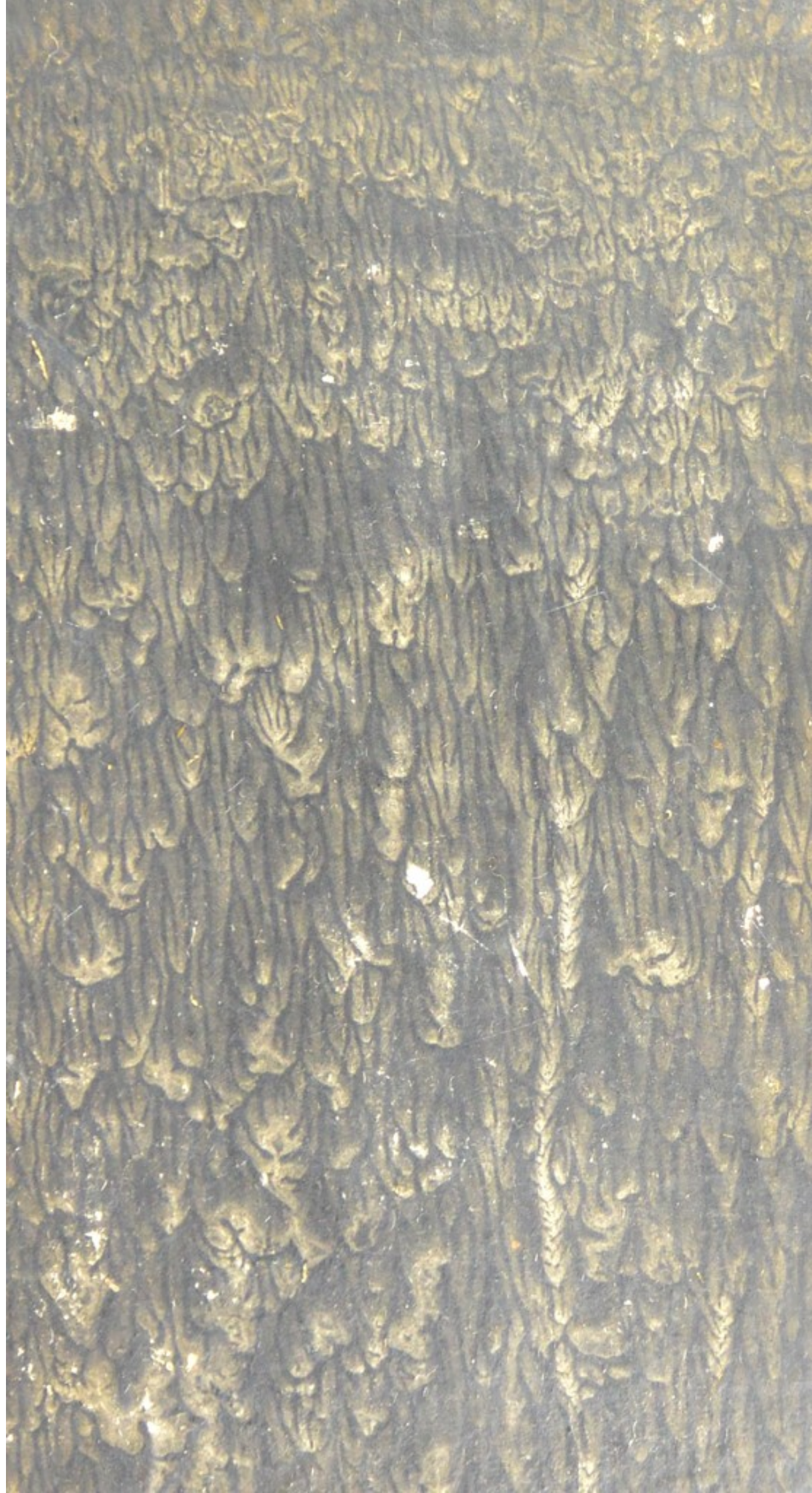
### **License and attribution**

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

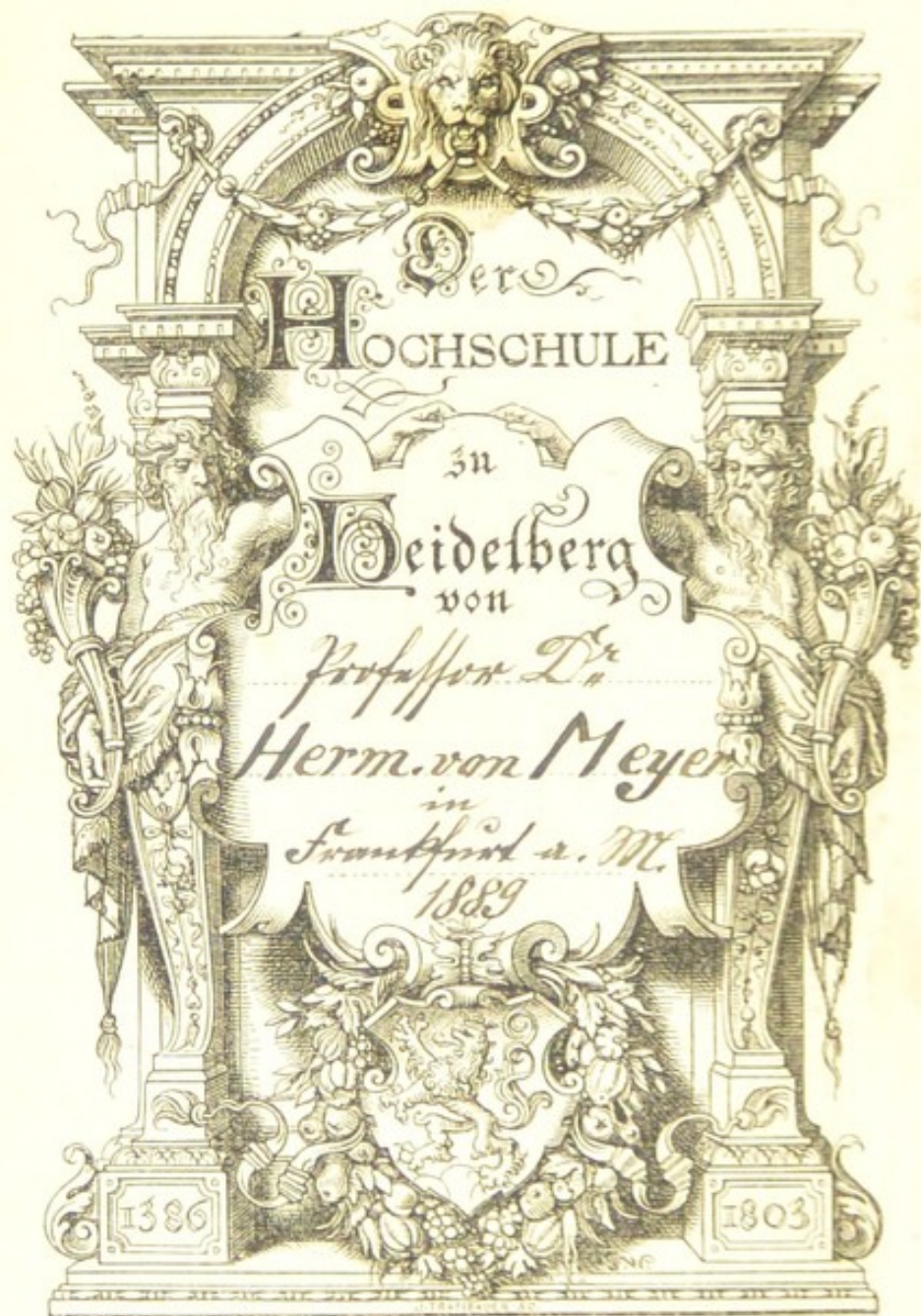



Wellcome Collection  
183 Euston Road  
London NW1 2BE UK  
T +44 (0)20 7611 8722  
E [library@wellcomecollection.org](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>





58,361/3 Luid ~~9 93727~~





Digitized by the Internet Archive  
in 2016 with funding from  
Wellcome Library

*[Handwritten signature]*





**Beiträge**  
zur  
**Anatomie, Zootomie**  
und  
**Physiologie.**

---

Von

**A r n o l d A d o l f B e r t h o l d,**

der Medizin, Chirurgie etc. Doctor, lehrendem Physiologen, Zootomen und Arzte an der Georg-August's Universität, practizirendem Arzte und Wundarzte zu Göttingen; der Kaiserlich - Leopoldinisch - Carolinischen Academie der Naturforscher Mitgliede, der Königlich - Französischen Societät der Naturgeschichte zu Paris correspondirendem Mitgliede, und mehrerer andern gelehrten Gesellschaften Mitgliede, Ehrenmitgliede und Correspondenten.

---

*Mit IX Steindrucktafeln.*

---

“Vitam habent non animantia, vitam habent animantia et animantium partes. Facultas omnia auget et alit et propagat. . . . Omnium unum est principium, unusque omnium finis, idemque finis et principium.”

*HIPPOCRAT.*

---

**G ö t t i n g e n,**  
in der Dieterichschen Buchhandlung.

1 8 3 1.



"On s'écarte du vrai, en s'écartant de la nature;  
et la science en est quelquefois bien loin."

*Lettres philosophiques sur les Physionomies.*



Dem

H e r r n

**F r a n z R o e d e r,**

Oberstlieutenant im Großherzoglich-Hessischen General-  
stabe, Commandeur des Großherzoglich-Hessischen  
Verdienstordens etc. etc.

seinem theuern Herrn Schwiegervater,

widmet dieses Werk

als einen

geringen Beweis seiner Verehrung, Liebe und  
Dankbarkeit

d e r V e r f a s s e r.





---

## V o r r e d e.

---

**K**aum bedarf es der Erwähnung, daß die seit länger als einem Jahrtausend gemachten Fortschritte der Physiologie bei weitem von demjenigen Standpunkte übertroffen werden, auf welchen diese Wissenschaft in der neuesten Zeit, und namentlich seit ihrem Eintritt in das 19te Jahrhundert sich emporgehoben hat. Der Grund davon ist ebenso einfach als einleuchtend, und findet in den physiologischen Gesetzen selbst eine treffende Parallele. Wie nämlich hier die dem Organismus anzueignenden Stoffe allmählich von ihm assimilirt und in ihn umgewandelt werden müssen, und wie eine solche Umwandlung im progressiven Verhältniß um so rascher und inniger wird, je mehr schon assimilirende Acte auf dieselben ihren Einfluß geäußert haben, und jemehr jene Stoffe dem Zeitpunkte näher rücken, um endlich in die wirkliche gestaltete organische Masse verwandelt zu werden, — so müssen auch dort die Fortschritte um so rascher sein, jemehr bereits der Geist des Menschen und der Menschheit gewirkt und die in das Gebiet der Physiologie einschlagenden Naturereignisse erfahren



und zum wissenschaftlichen Ganzen darzubilden sich bestrebt hat, und je mehr wir dadurch in den Stand gesetzt sind, die von der Physiologie aufzuklärenden Naturprocesse viel - und allseitig zu begreifen.

Wenn es auch nicht zu läugnen ist, dafs fast alle Wissenschaften und Künste zur Förderung der Physiologie beitragen, so erkennt man doch leicht in der reinen Beobachtung, in der Anatomie und Zootomie, in den physiologischen und, wenn man sich nur davor bewahren kann, das Krankhafte mit dem Gesunden und umgekehrt zu verwechseln, auch in den pathologischen Experimenten, — deren Ergebnisse in den neuern Zeiten leider zu oft bei dem Bestreben die Gesetze und Regeln des gesunden Zustandes aufzuhellen, mißbraucht wurden, und dadurch, hätten nicht Andere dieselben in ihre Gränzen zurückzuweisen gewußt, der Wissenschaft sicherlich mehr geschadet als genützt haben würden, — ihre Hauptstützen. Alle Hilfswissenschaften sind aber auch nur Stützen, also keineswegs eine Physiologie selbst; eben so dürfen auch die Hypothesen in dieser Wissenschaft wohl als Mittel zum Zweck, nicht aber als wirkliche physiologische Ergebnisse betrachtet werden; denn wie z. B. die Chemie in demselben Verhältnifs, in welchem das zu Assimilirende tiefer und tiefer ins Innere des Organismus vorrückt und dem Assimilirenden verwandter und homogener wird, in den Hintergrund tritt und mit der Umbildung des zu Assimilirenden in das Assimilirende gänzlich vernichtet erscheint, — so dienen die physiologischen Hypothesen nur als ephemere Gerüste, welche allmählich beim Vorrücken der Wissenschaft, gleich dem Nebel vor der einbrechenden Sonne, vor dem reinen nicht hypothetischen Er-



fassen der Natur verschwinden und jenes frei durchblicken lassen, wie erst nach abgestreifter Hülle der Schmetterling in seiner Vollendung zu Tage tritt.

Vielfach hat man in neuerer Zeit Klage darüber erhoben, dafs bis jetzt die Physiologie nur wenig directe Anwendung auf die practische Arzneikunde gefunden habe. Die Sache liegt klar am Tage, aber dennoch ist die Klage ungegründet; denn wollten wir in einer Zeit, in welcher die Physiologie als selbstständige Wissenschaft noch fern vom Ziele steht, eine solche Anwendung wagen, so müfste nothwendig das Resultat als mangelhaft erscheinen. Die Geschichte besagt uns das grofse Unheil, das erfolgt, wenn eine nicht vollendete Physiologie in ihrer *ganzen Bedeutung* auf die Praxis angewandt wird: Entsprangen nicht die vielen Theorien und Systeme in der Heilwissenschaft aus einer zu allgemeinen Anwendung einer mangelhaften Physiologie? Noch sind wir nicht berechtigt, den Ausspruch des *HORAZ* "*Multa renascentur quae jam cecidere, cadentque Quae nunc sunt in honore*", als nichtig darzustellen, kommen aber allmählich dahin, und *so lange* müssen wir uns vor einem Unheil bringenden Vorgreifen hüten. Das sahen auch die bessern Aerzte aller Zeiten ein; von allen Secten, Sectirern und Schulen sich entfernt haltend, gingen sie bei der Anwendung der Physiologie auf die Ausübung der Arzneikunde nur soweit, als es die guten physiologischen Beobachtungen erlaubten, und hielten sich, wo diese nicht mehr ausreichten, an die ärztliche Erfahrung selbst. Dadurch nur konnten beide gewinnen, beide zu der Höhe gelangen, auf welcher sie gegenwärtig stehen; aber auch eben dadurch werden beide gleichmäfsig vorrücken, um ihr



Ziel zu erreichen, was nicht der Fall gewesen sein und sein würde, wenn man dem *Sylvianismus*, dem *Brownianismus* und dergl. nicht abtrünnig geworden wäre.

Inwiefern über meine Bestrebungen die Wissenschaft sich zu freuen oder zu betrüben habe, lasse ich dahin gestellt sein; mein Wunsch ist es aber, dafs dieselben, so wie die vorliegenden, sonst noch nicht gedruckten Abhandlungen, wenn auch nur wenig, dazu beitragen möchten, die Physiologie theils in ihrer Wissenschaftlichkeit, theils in ihrer Anwendung auf die Heilkunst zu fördern, wobei es dann freilich nicht in Betracht kommen kann, ob die eine oder die andere jener Abhandlungen dem äufsern Anblicke nach eine bedeutendere, oder mindere Wichtigkeit zu haben scheint.

Bei den Abbildungen mit Göttingischen Steinen konnte auf Schönheit auch nicht im Mindesten Rücksicht genommen werden, — auf Schärfe der Umrisse und Gränzen aber wurde alle Sorgfalt verwendet.

Göttingen, im Juli 1831.

A. A. Berthold.

---



---

# I n h a l t.

---

I. Zergliederung der Seeanemonen, und namentlich der <i>Actinia coriacea</i> . - - - - -	S. 1
II. Auffallend charakteristisch gebildeter Mohrenschädel mit Wormschen Knochen in der <i>Sutura mastoidea</i> . - - - - -	20
III. Das dotterlose Fließsei, eine noch nicht beobachtete Art sogenannter Hahneneier. - - - -	29
IV. Ueber das Wachsthum, den Abfall und die Wiedererzeugung der Hirschgeweihe. - - - - -	39
V. Beschaffenheit der Haare des Weichselzopfes. -	97
VI. Das Brustbein der Vögel, besonders in Bezug auf seine Gestalt. - - - - -	105
VII. Das Wiederkäuen. - - - - -	186
VIII. Das Ende der Samenleiter beim Staar. - -	226
IX. Ueber den Faserstoff des Blutes. - - - -	235

---

---

## Nachweisung der Abbildungen.

---

### T a b. I.

Fig. 1-3. Mohrenschädel und wormsche  
Knochen. Erklärt: — — — Seite 28.

### T a b. II.

— 1-7. Seeanemonen. — — — 18-19.  
— 8. Dotterloses Fliefsei. — — — 38.  
— 9-12. Hirschgeweihe. — — — 95-96.

### T a b. III - VIII.

— 1-28. Brustbeine von Vögeln. — — — 183-185.

### T a b. IX.

— 1-8. Mägen von Wiederkäuern. — — — 224-225.  
— 9-10. Männliche Geschlechts-  
theile vom Staar. — — — 234.

---



## I.

### *Zergliederung der Seeanemonen, und namentlich der Actinia coriacea.*

(Tab. II. fig. 1 — 7.)

Den wichtigen Einfluss, welchen die vergleichende Anatomie auf die Zoologie auszuüben vermag, be-  
rerkunden unter andern Thieren auch die Actinien;  
denn auf Spix \*) Zergliederung derselben und  
auf dessen vermeintliche Entdeckungen stützte  
man sich, wenn man denselben einen höhern  
Rang in der Thierreihe anweisen wollte, als ih-  
nen doch eigentlich zukommen kann; mit aus diesem  
Grunde wurden diese Thiere von mehrern Natur-  
forschern, z. B. von I. F. Meckel \*\*), zu  
den *Akalephen*, von andern zu den *Echinodermen*  
gestellt.

Das *äußere Ansehen* der Actinie ist sehr  
verschieden, je nachdem dieselbe zusammengezo-  
gen ist oder ihre Fühlfäden entfaltet hat. In  
jenem Zustande gleicht sie einem stumpfen Ke-

---

\*) Mém. pour servir à l'histoire de l'astérie rouge, de l'actinie coriacée etc., in Annales du mus. national d'hist. naturelle. T. 13. Par. 1809. p. 438.

\*\*\*) System der vergl. Anatomie. Thl. 1. Halle 1821. p. 91.



gel; in diesem einem Cylinder, der nach oben, einer Blume aus der Klasse der Syngenesisten ähnlich, mit blattartigem Fühlfadenschopf besetzt ist. Gewöhnlich trifft man in der See das Thier mit ausgebreiteten Fühlfäden auf Steinen u. dergl. aufsitzend an; in der Zeit der Fortpflanzung aber, welche vorzugsweise in den September fällt, sieht man es auch an seinem gewöhnlichen Aufenthaltsort mit dem oben angegebenen zusammengezogenen kegelförmigen Körper. — Dem äufsern Anscheine nach sollte man die Körpermasse der Actinien, gleich der der Medusen, für gallertartig halten, aus welchem Grunde jene auch von Manchen mit diesen Thieren in eine Abtheilung gebracht sind; bei genauerer Untersuchung erkennt man aber den Körper als mehr lederartig und ziemlich derb. Die härteste Körperstelle ist der eigentliche Mittelpunkt der untern Scheibe, welcher defshalb auch bei der Ortsbewegung des Thieres eine nicht unbedeutende Rolle spielt.

Die *äußere Oberfläche* der derben Haut hat deutlich den Character einer Schleimhaut und sondert einen ziemlich zähen, verschiedenartig gefärbten Schleim ab. Die *Haut* besteht aus Fasern, welche von vielen Naturforschern für Muskelfasern gehalten worden sind, mit denen sie wohl in Bezug auf Function, nicht aber in Hinsicht des Baues übereinstimmen: denn sie haben ganz die Beschaffenheit und das Ansehen von Sehnenfasern. — Diese Fasern verlaufen theils der Quere nach, d. h. rund um das Thier herum, theils der Länge nach, d. h. vom Mittelpunkte der Fußscheibe aus bis zu den Fühlfäden hin und weiter. Wenn das Thier die Form eines Cylinders angenommen hat, d. h. wenn man deutlich zwei Scheiben, eine Fuß- und eine Fühlfadenscheibe, bemerkt, so kann eigentlich nur in Ab-



sicht auf die Wände des Cylinders von kreisförmigen- und Längen-Fasern die Rede sein; denn an beiden Enden sieht man nun die Fasern, theils vom Mittelpunkte gegen die Peripherie, theils, in verschiedenen Weiten, concentrisch um den Mittelpunkt der Scheibe verlaufen; leicht erkennt man aber auch in diesem Falle, daß die Strahlenfasern der Scheiben den Längenasern der Seiten, und die concentrischen Fasern jener den kreisförmigen dieser deutlichst entsprechen. — Dem Verlaufe dieser Fasern gemäß werden durch dieselben theils regelmässig, theils unregelmässig viereckige Felder gebildet, die von sehr feiner, bei *Actinia coriacea* aber Wülste oder Warzen bildender, Haut ausgefüllt sind.

Solche Fasern erscheinen nicht allein in der äufsern Haut, sondern auch überall da, bis wohin man ins Innere des Thiers die Hauptentwicklung bildlich verfolgen kann; und wie weit man dieses vermag, wird aus Folgendem erhellen:

Wenn man das Thier in perpendiculärer Richtung mittelst eines Schnittes in zwei Hälften theilt (fig. 1 und 2) und, von dem derbern Mittelpunkte der untern Scheibe (fig. 2. a) aus, die Fortsetzung der Haut nach der einen Seite hin verfolgt, so verläuft jene unter der untern Scheibe zu deren Rande (b), bewirkt hier einen Vorsprung oder Saum, steigt, die Seitenwand (c) bildend, gegen die obere Scheibe empor, schwillt bei dem Uebergange in diese abermals saumartig an (d) und verläuft nun eine Strecke auf der obern Scheibe (e) nach innen, gegen das Centrum hin, fort, erhebt sich aber bald, an vielen Stellen im Kreise unterbrochen, steil in die Höhe und bildet so die äufsern Wand der äufsern Hälfte der äufsern Seite (f) der Fühlfäden. Vom äufsersten Ende dieser schlägt sie sich wieder abwärts, erzeugt die innere Wand,



dringt ins Innere des Körpers, bildet daselbst, als den einzelnen Fühlfäden entsprechend, Zellen zwischen Haut und Magen, steigt wieder empor bis zur Spitze der Fühlfäden, die innere Wand der innern Hälfte derselben bildend, begiebt sich von der Spitze der Fühlfäden wieder abwärts und erscheint als äufsere Wand der hinteren Hälfte derselben, erstreckt sich dann auf der obern Scheibe etwas fort, und bringt auf die eben angegebene Weise noch eine zweite Reihe (g) von Fühlfäden hervor. Nach der Bildung derselben, setzt sich die Haut noch eine bedeutende Strecke auf der Scheibe, gegen das Centrum hin, fort (h), steigt wieder aufwärts und bedingt hierdurch die äufsere Wand (i) des Magens, schlägt sich nach oben um, bildet einen Saum (k), Magenmund, und geht dann wieder ins Innere des Körpers über, um daselbst als innere Magenwand (l) sich darzustellen. — So wie man nun die Haut auf der einen Seite bis in den Magen und durch die Fühlfäden in die Leibeszellen deutlich sich ausbreitend verfolgen kann, so kann man ihre Fortsetzung aus dem Magen gegen die andere Seite hin, bis wieder zum Mittelpunkte des Fusses, aber in der umgekehrten absteigenden Ordnung, wahrnehmen.

Da die hier gegebene Darstellung eine nur rein bildliche ist, so soll damit durchaus nicht gesagt werden, dafs die wirkliche Entstehung und Bildung der Actinie so vor sich gehe; denn dagegen streitet schon die von Vielen \*) beobachtete Thatsache, dafs bei den jungen Thieren dieser Art, obgleich schon Magen und dergl. vorhanden sind, die Zahl der Fühlfäden geringer ist, als bei

---

\*) Spix a. a. O. p. 449. Meckel in Erschs und Grubers Encyclopädie, Art. Actinia, — und W. Rapp, über die Polypen im Allgemeinen und die Actinien ins Besondere. Weimar 1829. 4. p. 95.



den ausgewachsenen. Wenn wir aber den innigsten Zusammenhang der äusseren Haut mit den verschiedenen Theilen, und deren gegenseitigen Uebergang in einander so wahrnehmen, dafs man sie als ein zusammenhängendes Ganze betrachten mufs, so läfst sich auch vermuthen, dafs in den genannten Theilen dieselben Lagen von Fasern vorkommen, die wir in der Körperhaut angetroffen haben, und wie ich sie wirklich in den Fühlfäden \*), in den Wänden der Leibszellen und in den Gruben des Magens deutlichst erkennen konnte.

Die Actinien gehören, wenn auch nicht so sehr als die Medusen, zu den noch äufserst indifferenten thierischen Körpern, und demnach sind ihre Organe oder organischen Systeme wenig mannigfaltig; bei ihnen schlummert noch Alles in einer tiefen Indifferenz. Weder eigentliches Geschlechtssystem noch Nervensystem ist vorhanden; aber wohl hat sich schon ein Gegensatz zwischen äufserer und innerer Körperfläche, zwischen Haut und Verdauungsapparat, zu erkennen gegeben. Auch ist, genau genommen, eine Art von Respirationsorganen zugegen, und die Organe des individuellen Lebens sind (unvollkommen) von denen des Geschlechtslebens verschieden, d. h. es sind besondere Fortpflanzungsapparate vorhanden.

Spix \*\*) wollte ein Nervensystem entdeckt haben, und bildete dasselbe sogar ab; seine Ansicht wurde von Oken \*\*\*) , Lamarck †),

---

\*) Rapp a. a. O. bemerkte die Längen- und Zirkelfasern auch bei der *Actinia Cereus*, giebt aber die Längenfaser als *einen besondern Streifen* an, was bei *Actinia coriacea* nicht der Fall ist und schwerlich auch wohl bei jener Art der Fall sein möchte.

\*\*) A. a. O. p. 444. Pl. 33. fig. 4.

\*\*\*) Zoologie Abth. 1. Leipz. 1815. S. p. 348.

†) Hist. nat. des Anim. sans vertèbres. T. 3. Par. 1816. p. 65.



Schweigger \*), Goldfufs \*\*), Latreille \*\*\*) und Andern getheilt; aber Meckel †) war der erste, welcher das Dasein der Nerven bezweifelte, und ich muß, nach der genauesten Zergliederung, seiner Meinung, welche auch Leuckhard ††) und Rapp †††), ihren Untersuchungen gemäß, angenommen haben, beipflichten. — Ganz unbegreiflich ist es, wie Spix so etwas will gefunden haben, und noch dazu so derbe Knoten; ohne Zweifel aber hat er abgerissene Stücke der Scheidewände der Zellen für Nerven angesehen.

Die *Haut* ist zart und dünn, aber lederartig und derb; die in ihr enthaltenen Fasern bilden viereckige Netze, welche an den verschiedenen Körperstellen in ihrer Form von einander abweichen. An den Seiten z. B. stellen sie bei entfaltetem Fühlfäden, der Quere nach verlaufende Rauten, an der Fufsscheibe unregelmäßige Vierecke, deren grössere Seite gegen die Peripherie, deren kleinere aber gegen das Centrum hinliegt, vor. Hier und da ist die *Actinia coriacea* mit kleinen Hautwarzen besetzt, die indess nur durch die Wirkung der Hautfasern gebildet werden. — Die Haut ist auch Absonderungsorgan, und namentlich scheidet dieselbe einen zähen, nach den Arten verschiedentlich gefärbten Schleim aus, welcher hautartig

---

\*) Naturgeschichte der skelettlosen Thiere. Leipz. 1820. 8. p. 508.

\*\*\*) Grundriss der Zoologie. Nürnberg 1826. 8. p. 115.

\*\*\*\*) Natürliche Familien des Thierreichs, aus dem Franz. mit Anmerkungen und Zusätzen von A. A. Berthold. Weimar 1827. p. 544.

†) System der vergl. Anatomie. Thl. 1. p. 94.

††) Versuch einer naturgemässen Eintheilung der Helminthen. Heidelb. 1827. p. 95.

†††) A. a. O. p. 98.



die ganze äußerliche Körperoberfläche des Thiers bedeckt, und sogar auch überall da zum Vorschein kommt, wo auf die angegebene Weise die Haut nach innen hin sich fortsetzt.

Der *Verdauungsapparat* besteht in einem blind sich endenden Sack, dem Magen; dieser ist zwar zuerst im Innern entstanden, stellt aber späterhin auf die angegebene Weise eine Einsenkung und Umschlagung der Haut vor, und besteht aus zwei Häuten. Die *innere* ist sehr faltenreich und, gleich einer Schleimhaut, bedeutender Ausdehnung fähig; auch sondert sie fortwährend einen zähen Schleim ab, welcher hauptsächlich zur Verdauung mit beiträgt. Ueber dieser Haut, und leicht von ihr abzutrennen liegt die *äußere* Haut des Magens, welche auch mit Falten, aber mit unbedeutendern, versehen ist. Breitet man diese Membranen aus, so erkennt man in ihnen, vorzüglich in der äußern, ganz deutlich dieselben Fasern, wie in der äußern Haut; am stärksten sind aber die der Quere nach verlaufenden, und wohl aus diesem Grunde liegen die Falten der Magenhäute der Länge nach, vom Magenmunde gegen den Magengrund hin.

Die *Respiration* geschieht bei diesen Thieren durch unmittelbare Berührung des Wassers mit allen Theilen des Körpers, also mit der Haut, dem Magen u. s. w.; ins Innere des Körpers wird das Wasser vermittelt der Fühlfäden, welche hohle mit freier Mündung versehene Cylinder vorstellen, hineingeleitet. Diese Fühlfäden führen das Wasser in regelmässige Zellen über, welche den Magen strahlenförmig umgeben und deren Anzahl auf etwa hundert sich beläuft. Sie dehnen sich einer Seits zwischen der äußern Körperoberfläche und dem Magen, anderer Seits aber zwischen der oberen und unteren Körperscheibe aus, und stellen



dreieckige Räume vor, deren Basis, in der Peripherie des Körpers gelegen, an die äußere Haut, deren Spitze, im Centrum des Körpers befindlich, an den Magen stößt, deren Seitenwände nach beiden Seiten in eben dieser Richtung verlaufen und zu deren Boden und Decke die untere und obere Körperscheibe dient. — Um ein deutliches Bild von diesen Zellen (fig. 3) zu bekommen, hat man nur nöthig, das Innere einer Citrone oder eines Mohnkopfs nach einem Querdurchschnitt dieser Fruchtcapseln zu betrachten. Die Wände dieser Zellen werden von dünnen Membranen gebildet, in denen man horizontale und perpendiculäre Fasern unterscheidet; auch sie sondern eine schleimichte Materie ab und bestehen, indem jedesmal zwei Zellen neben einander liegen, aus einer doppelten Hautlage. Die Einmündung der Fühlfäden in die Zellen sieht man deutlich, wenn man die obere Scheibe vom übrigen Körper abschneidet; man bemerkt alsdann, daß abwechselnd in eine Zelle ein, in die folgende Zelle zwei, in die darauf folgende wieder ein Fühlfaden mit ovaler Oeffnung einmündet, um das Wasser der sämtlichen Zellen, theils von innen nach außen, theils von außen nach innen durchzulassen. — Spix \*) behauptet, daß immer zwei oder drei Fühlfäden in eine Zelle sich öffnen, was aber gänzlich ungegründet ist.

Die *Geschlechtsorgane* sind höchst einfach, wie es auch von einem Thiere, dessen Reproductionskraft, sowohl in Bezug auf Entwicklung neuer Individuen aus einem abgetrennten Körperstückchen, als auch in Hinsicht der Wiederausbildung des nur verstümmelten Thiers, so äußerst stark ist, daß jedes abgetrennte Körpertheilchen

---

\*) A. a. O. p. 448.



zu einem neuen Individuum wird, wovon ich ein Beispiel an der Fußscheibe einer *A. coriacea* vor mir habe, und dafs nach *Dicquemare's* Beobachtungen abgeschnittene Fühlfäden, abgeschnittener Magenmund u. s. w. sich vollkommen regeneriren, wohl nicht anders erwartet werden kann. Ungeachtet aber das Vermögen der Fortpflanzung mit dem individuellen Organismus noch innig indifferent ist, finden wir dennoch ein besonderes Organ, in welchem Eier entstehen und sich ausbilden. Manche Anatomen \*) haben auch sogar ein geschiedenes Geschlecht bei diesen Thieren vermuthet und diese Eierstöcke für die weiblichen Organe, einen von den Wänden der Zellen abgesonderten Schleim hingegen für männlichen Befruchtungsstoff gehalten, eine Annahme für welche nicht der mindeste Beweis zu führen ist, und die aller Analogie entbehrt. Die meisten jetzigen Naturforscher halten diese Thiere für rein weiblichen Geschlechts \*\*), was indess eben so falsch ist, da hier nur von neutralem Geschlecht die Rede sein kann; nur aus diesem Grunde habe ich die Geschlechtsorgane dieser Thiere, statt Eierstöcke schlechtweg, „Zwittereierstöcke“ nennen zu müssen geglaubt \*\*\*). — Diese Zwittereierstöcke liegen den Wänden der Zellen fest an, sind mit denselben durch zarte Fasern innig verbunden und bestehen aus einem Convolut kleiner feiner Gefäße, welche wie dünne Därmchen gewunden erscheinen und mit sehr feinen Eiern angefüllt sind. Mit ihrem freien Ende liegen sie gegen die Peripherie und gegen die obere Scheibe, mit ihrer Spitze aber, welche allmählich

---

\*) z. B. *Spix* a. a. O. p. 450.

\*\*\*) *Schweigger* a. a. O. p. 510.

\*\*\*\*) *A. A. Berthold*, Lehrbuch der Physiologie. Thl. 2. Götting. 1829. p. 833.



in den Ausführungsgang übergeht, gegen den Mittelpunkt der untern Scheibe hin. Dieser Ausführungsgang mündet in den untern Seitentheil des Magens. Weil aber zunächst die Ausführungsgänge zweier Eierstöcke sich zu *einem* vereinigen, und weil auch zwei auf diese Weise gebildete gemeinschaftliche Ausführungsgänge in ihrem weitem Verlauf zu einem gemeinschaftlichen mit einander sich verbinden, so giebt es viermal mehr Eierstöcke, als Ausmündungen für dieselben im Magen vorhanden sind. Die Zahl der einfachen Eierstöcke beläuft sich etwa auf 100 \*), so dafs also 25 Eierstocksöffnungen im Magen vorhanden sind; in jedem Eierstock befinden sich ungefähr 100, nach Spix \*\*) 60, Eier.

Es ist bekannt, dafs die Actinien, wie es Réaumur, Ellis, Dicquemare, Spix, Rapp u. A. beobachteten, und wie ich es aus der von mir im Magen des Thiers gefundenen jungen Brut folgern konnte, *lebendig gebährend* sind, und dem gemäfs fragt es sich: *kommen ihre Eier mehr in den Eierstöcken und Eiergängen, oder vielmehr in dem Magen aus?* Ersteres ist schon dann nicht wahrscheinlich, wenn man nur die Kleinheit der Eierkanälchen und Eierstocksmündungen in dem Magen berücksichtigt, Letzteres aber aus dem Grunde anzunehmen, weil die Thiere nach Dicquemare's Erfahrungen wohl ein Jahr lang blofs von Wasser leben können, und weil nach Schweigger's \*\*\*) und meinen eigenen Beobachtungen in

---

\*) Lamarck a. a. O. p. 65. giebt, wahrscheinlich aus Mißdeutung der Spixschen Darstellung, nur vier Eierstöcke an: "Le même savant (M. Spix) a pareillement remarqué quatre corps particuliers qu'il nomme des ovaires, et qui sont formés de tuyaux cohérens remplis de petits grains."

\*\*) A. a. O. p. 450.

\*\*\*) A. a. O. p. 509.



der Fortpflanzungszeit, im September, die Thiere einen dicht mit Eiern angefüllten Magen zeigen; — vorzüglich aber glaube ich dieses deshalb annehmen zu dürfen, weil ich unausgebildete Eier, und mehr oder weniger ausgebildete Thiere zu gleicher Zeit im Magen angetroffen habe.

Wie die allmähliche Ausbildung der Actinien-eier vor sich gehe, darüber fehlt es gänzlich an Beobachtungen. Soviel ist gewiß, daß das Ei dieser Thiere als wahres Keimkorn betrachtet werden muß, welches, in Bezug auf seine Masse dem ausgebildeten Thier ähnlich, als Ganzes ununterbrochen fort sich entwickelt, in welchem also kein besonderer, durch einen Gegensatz eines sich bildenden Individuums und eines diesem zur Bildung dienenden Ernährungsstoffs (Matrix) characterisirter, Keimproceß statt hat. Dem würde allerdings eine Beobachtung von Spix \*), welcher Actinieneier mit einem dunklern Punkt gesehen haben will, von dem er glaubt, daß derselbe die Entwicklungsstelle des Jungen (auf dem Ei) bedeute, widersprechen, wenn man nicht in seine Angaben überhaupt allzu gerechte Zweifel setzen dürfte, und wenn ich nicht Gelegenheit gehabt hätte, das Gegentheil zu beobachten. — Mein Freund und Colleague, der Herr Dr. Bartling, hatte die Güte, mir von seiner im vorigen Jahr unternommenen botanischen Reise unter andern Thieren auch zwei Actinien (*Act. coriacea*) aus dem adriatischen Meere mitzubringen. Da diese Thiere im September gefangen worden waren, so fand ich den Magen des größern (und ältern) mit Eiern angefüllt, welche sich auf verschiedenen Stufen der Entwicklung befanden. Die kleinsten, ganz unten gelegenen, zeigten sich bloß als runde compacte Körperchen

---

\*) A. a. O. p. 449.



(fig. 4), die an Entwicklung darauf folgenden liefsen weiter nichts Besonderes erkennen, als auf den Durchschnitt im Innern eine kleine Höhle (fig. 5), den Magen. Noch etwas mehr entwickelte und gröfsere zeigten nicht allein nach oben eine kleine Magenöffnung mit umgebendem Wulst, sondern auf den Durchschnitt zwischen Magen und Körperhaut, auch einzelne Zellen, und waren mit äufserst schwachen Andeutungen einiger wenigen Fühlfäden versehen (fig. 6). Die am meisten ausgebildeten und die gröfsten liefsen nicht allein auf der Querdurchschnittsfläche mehr Zellen, sondern auch als diesen entsprechend, eine gröfsere Anzahl schwach angedeuteter Fühlfäden erkennen (fig. 7).

Wenn es nun wahrscheinlich ist, dafs schon in dem kleinsten Ei die Andeutung zu den Zellen, zum Magen u. s. w. vorliegt, welche Theile sich dann ohne weiteren Keimprocefs unmittelbar in der eigentlichen schon vorhandenen und durch äufserer Aufsaugung sich vergröfsernden Eisubstanz entwickeln (welcher selbige Procefs auch dann statt haben mag, wenn sich aus irgend einem abgerissenen Körperstück eine neue Actinie bildet), so scheint soviel gewifs, dafs die einzelnen Theile nur *allmählich* und *nach einander* zur Entwicklung und Ausbildung kommen. Zuerst tritt eine Differenz zwischen innerer Höhle und äufserer Wand hervor; dann erkennt man den Gegensatz zwischen Fufs- und Mundscheibe; hierauf bemerkt man im Innern zwischen Körperwand und Magen einzelne Zellen. Sowie aber die Magenöhle als Mundöffnung nach aufsen durchbricht, so durchbrechen die Zellen als offene Fühlfäden die äufserer Körperoberfläche; und dafs von diesen Zellen einzelne früher erscheinen als andere, dafs also die Zahl der Zellen mit dem Alter des Thiers zunimmt, dafür spricht, aufser der obigen Beobachtung an jun-



gen Thieren, der bekannte Umstand, daß die alten Actinien mit mehr Fühlfäden versehen sind als die jungen und jüngern; denn die Fühlfäden stehen mit den Zellen in inniger Verbindung, sind nur Verlängerungen derselben und demnach ohne Zweifel von deren Bildungszustande abhängig. — Es ist aber auch ein Gegensatz zwischen individuellen und geschlechtlichen Functionen und Gebilden vorhanden, obwohl derselbe, wegen der starken Reproductionskraft des Thiers überhaupt nur gering und unvollkommen sein kann. — Die Eierstöcke entwickeln sich wahrscheinlich von dem Magen aus gegen die Peripherie des Körpers hin, beginnen mehr mit einem einfachen, in den Magen sich öffnenden Ast und theilen sich sehr bald in zwei und diese wieder in zwei Kanäle, welche durch fernere Ausbildung als geschlängelte, mit Eiern angefüllte Därmchen erscheinen. — Wie aber die Bildung der Eier in dem Eierstock vor sich geht, wird man nur bei frischen Thieren mit Sicherheit erforschen können. — Wenn ich in dieser Hinsicht aus den, mittelst des Microscops an, in Spiritus aufbewahrten, Actinien gemachten Beobachtungen einen Schluß wagen darf, so glaube ich, ist das einzelne Keimkorn anfangs fest mit der Haut des Eierstocks verwachsen, und trennt sich während der Reifung mittelst allmählicher Abschnürung von derselben ab, so daß man demgemäß den eigentlichen Eierstock selbst als Matrix betrachten darf, von welcher das eigentliche Keimkorn der Actinie auf eine gleiche Weise, fortwährend sich vergrößernd, sich lostrennt, wie der Vogelkeim von dem übrigen Eierstoff unbezweifelt sich scheidet.

Manche Naturforscher nehmen an, daß außer dem Hervortreten der Eier aus dem Magen, ein solches auch aus den Oeffnungen der Fühlfäden statt finde, welches ich doch nur, da die Eier



nicht äufserlich an einem Eierstock anhängen, sondern wirklich in einem Behälter, in Kanälen und Schläuchen, enthalten sind, für abnorm erklären möchte, und welches dann jedesmal von einer Zerreiſung der Häute des Eierstocks begleitet sein würde. Eben so wenig kann ich anders als unter der angegebenen Beſchränkung Schweigger's \*) Anſicht beipflichten, wornach beim Zerreiſen der äufsern Oberfläche der Haut auch aus den Leibezellen Eier hervortreten ſollen.

Obgleich man, wie bereits erörtert, durchaus keine beſonderen *Organe der Empfindung* wahrnehmen kann, ſo ſind dieſe Thiere dennoch gegen jede Erſchütterung, und nach Peron's \*\*) u. A. Beobachtungen gegen das Licht, empfindlich, indem ſich manche, z. B. *A. depressa*, ſo wie ſie vom Sonnenlicht getroffen werden, ziehen ſich zuſammen, und die Fühlfäden verbergen. Die groſſe Reizbarkeit dieſer Theile war auch wohl die Urſache, weſhalb Bruguière annahm, die Organe des Geſichts befänden ſich bei den Actinien auf den Fühlfädenspitzen. Das Thier iſt aber noch zu ſehr indifferent, als daſſ von beſondern Nervengebilden oder Sinnesorganen die Rede ſein könnte, und die, um mich bildlich auszudrücken, molleculäre Nervenmaſſe ſteht in Bezug auf Empfindung ebenſo wie bei den übrigen niedrigſten Thieren, z. B. den Polypen, nur dem Gemeingefühl vor.

Das *Bewegungsvermögen* hingegen iſt bei dieſen Thieren nicht unbedeutend zu nennen; die Bewegung ſelbſt wird durch die oben genannten Faſern, an welchen Körperſtellen ſie auch vorkommen mögen, ausgeführt. — Was die eigentliche *Ortsbewegung* anlangt, ſo iſt das Thier im Stande,

\*) A. a. O. p. 509.

\*\*) Annal. du mus. national d'hist. nat. t. 15. p. 375.



mittelst seiner Fufsscheibe sich weiter fortzuziehen; wobei der Fufssaum und der Mittelpunkt der Scheibe als feste Punkte sich verhalten, zwischen welchen die Längen- und concentrischen Fasern freien Spielraum haben und entweder den Mittelpunkt dem einen oder andern Randtheile, oder irgend einen Randtheil dem Mittelpunkte nähern. Bei dieser Bewegung kommt dem Thiere der schleimichte Ueberzug auf der Fufsscheibe gewifs sehr zu statten, und nicht unwahrscheinlich ist es, dafs auch mittelst desselben das Thier inniger mit den Steinen und Felsen zusammenzuhängen vermag als ohne ihn. Es ist darüber gestritten worden, ob das Thier durch eine Mittelsubstanz, den Schleim, oder vielmehr durch die Contraction der Fasern der Fufsscheibe festsetze; *Dicquemare* hat jene erstere Meinung angenommen und zwar aus dem Grunde, weil diese Thiere auch nach ihrem Tode noch anhängen, wogegen indefs *Lamoureaux* \*), welcher der letztern Meinung ist, erinnert, dafs sich alsdann das Thier nur mit Schwierigkeit würde losreißen können, wenn es sich vom einen Orte zum andern versetzen wollte, und dafs jenes Anhängen nach dem Tode nur von sehr kurzer Dauer ist. Aufser der Fufsscheibe dienen dem Thier, nach *Réaumur* \*\*), auch die Fühlfäden zur Locomotion, was, obgleich es von *Spix* \*\*\*) bestritten, von *Rapp* †) durch eigene Beobachtung aufser Zweifel gesetzt worden ist, und wofür auch die durch die Faserstreifen bedingte nicht geringe Beweglichkeit der Fühlfäden spricht.

---

\*) *De Lucernaria campanulata*, in *Mém. du Mus. d'hist. nat.* T. 2. und in *Oken's Isis* 1817. p. 927.

\*\*) *Hist. de l'acad. roy. des Sc. Par.* 1710. p. 495.

\*\*\*) *A. a. O.* p. 450.

†) *A. a. O.* p. 44.



Aufser der Ortsbewegung ist das Thier im Stande seinen Körper bald in einen Cylinder mit gehörig ausgebreiteten, bald in einen Kegel mit verborgenen Fühlfäden umzugestalten. Um den Cylinder zu bewirken, ziehen sich die Längenasern zusammen; wenn diese gegen den Saum der untern Scheibe wirken, so wird dadurch der Saum der obern Scheibe nach aufsen gezogen und diese obere kommt mit ihren Fühlfäden zum Vorschein. — Wirken hingegen die Kreis- oder Cirkelfasern, so ziehen sie, gleich Schließmuskeln, den Saum der obern Scheibe zusammen und bilden gewissermaßen eine Höhle, in der die Fühlfäden liegen. — Die strahligen Fasern der obern Scheibe wirken gleichzeitig mit den perpendiculären der Seitenwände, die concentrischen aber gleichzeitig mit den horizontalen, woraus folgt, daß mit der Ausbreitung der Fühlfäden auch zugleich die obere Scheibe größer und gerader wird. Die Fühlfäden können sich allerdings wohl etwas verlängern, was durch die Cirkelfasern, und verkürzen, was durch die Längenasern bewirkt wird, aber wirklich dieselben nach Art der Schneckenfühlfäden einzuziehen und wieder umzustülpen ist durchaus nicht möglich. — Da nun der Bau der Haut auch in den Scheidewänden der Zellen des Innern des Thiers sich wiederfindet, so sind auch diese Scheidewände der Verkürzung und Ausdehnung fähig, und hauptsächlich hängt es von ihnen ab, daß das Thier bald etwas größer bald etwas kleiner erscheint, und im Stande ist, das durch die Fühlfäden in die Zellen übergeführte Wasser wieder aus denselben herauszustofsen und so eigentlich der In- und Expiration vorzustehen. — Auch beruht der Austritt der Eier aus den Eierstöcken in den Magen hinein hauptsächlich auf der Thätigkeit der Contraction der Fasern dieser Scheidewände.



Eine Hauptbewegung ist die des Magens; von diesem werden zuerst Nahrungssubstanzen, bestehend in kleinen nackten oder mit Schalen versehenen Seethieren, aufgenommen, und durch den in dem Magen sich befindenden Schleim in eine Art Chymus verwandelt; der Rest aber wird nach kürzerer oder längerer Zeit, vielleicht nach 8-12 Stunden, durch eine vom Grunde ausgehende, gegen den Rand sich fortsetzende Bewegung wieder ausgeleert. Zur Ingestion dienen die Zirkelfasern des Magenmundes und die Längenasern des Magengrundes, zur Egestion hingegen die Zirkelfasern des Magengrundes und die Längenasern des Magenmundes. Es wird gesagt bei der Ausleerung der Magenreste stülpe sich der Magen wirklich um, was aber wegen des Baues desselben und wegen der festen Anheftung seines Grundes im Innern des Leibes nicht möglich ist. Vielmehr wird, indem sich die Zirkelfasern des Magengrundes und die Längenasern des Magenmundes zusammenziehen, der Magengrund verengert, der Magenmund hingegen erweitert, und indem diese Contraction der Zirkelfasern allmählich von unten nach oben sich fortsetzt, tritt mit dem Herausbewegen der etwanigen Speisereste die immer sehr faltige und laxe Magenhaut auf eine Strecke nach aussen hervor; nur dieses war wohl der Grund jener Behauptung, daß der Magen sich wirklich nach aussen kehre oder umstülpe.

Auf dieselbe Weise, wie die Magenreste, werden auch die Jungen, welche im Magen aus den Eiern entstanden sind, durch jenen ausgeleert oder geboren, — in der Zeit aber vom Thier wenige oder keine Nahrungsmittel eingenommen.

Da kein eigentliches Gefäßsystem vorhanden ist, so kann auch von einer deutlichen Säftebewegung nicht die Rede sein; indem aber das Thier vom Magen aus ernährt wird, so muß von diesem aus



durch eine interstitielle Aufsaugung, gleich wie bei den sämtlichen übrigen gefäßlosen Thieren, der Chylus im Zellgewebe des Parenchyms des Thieres allmählich weiter fortdringen. Dessen ungeachtet scheint mir bei diesen Thieren doch ein deutlicher Stoffwechsel statt zu finden, welcher einer Seits durch die Ernährung, anderer Seits aber durch die Absonderungen (des Hautschleimes, Magenschleimes, desjenigen Schleimes, von dem die Wände der Leibszellen und die Fühlfäden äußerlich und innerlich bekleidet sind), und die Bildung der Eier bedingt wird; denn alle diese Stoffe sind rein thierische und dürfen demnach als früher die organische Masse der Actinie mit bedingthabende betrachtet werden.

Der physiologisch-anatomische Character der Actinie ist: Weiches, feines, nerven- und gefäßloses, mit afterlosem Magen, mit regelmässig zellenförmigen Respirationsorganen und mit Keimstöcken versehenes cylindrisches Seethier.

\*            \*            \*

Tab. II. fig. 1. Nach dem perpendiculären Durchschnitt dargestellte Actinie.

Fig. 2. Dieselbe im Umriss: m Fufs, a Mittelpunkt desselben, b Fufs- und Seitenwulst, c Seite, d äufsere Wulst der obern Scheibe, e eingezogene obere Scheibe, f äufsere Fühlfädenreihe, welche von der innern g durch einen von beiden halb verdecktstehenden Fühlfaden einer halbmittlern Reihe, getrennt wird; h innerer Rand der obern Scheibe, i äufsere Magenwand, welche beim ausgebreiteten Thiere tiefer steht, k oberer Magenrand, l innere, Längenfalten bildende, Magenwand, n Magen, o ein bloßgelegter Eierstock.

Fig. 3. Die Actinie auf den horizontalen Durchschnitt mit der Magenöhle a, der durch bestimmte



Scheidewände gebildeten Athmungszellen b, den in diesen Zellen gelegene Eierstöcken c, von welchen je vier einen Oviduct d bilden und in die Magenhöhle sich öffnen.

Fig. 4. bedeutet ein 8 mal in der Fläche vergrößertes ausgebildetes Ei; fig. 5, 6, und 7 aber stellen in demselben Maafse vergrößerte Eier auf verschiedenen Stufen der Körperentwicklung dar.



## II.

*Auffallend charakteristisch gebildeter Mohren-  
schädel mit Wormschen Knochen in der Sutura  
mastoidea.*

(Tab. I. fig. 1 — 3.)

Aus einer öffentlichen Auction erhielt ich einen Menschenschädel, der eine so ausgezeichnete und von den gewöhnlichen Schädeln abweichende Form hatte, daß ich ihn gleich auf den ersten Anblick für einen Negerschädel erkannte. — Nach einigen Resten grünen Wachses, welche noch hier und da in den Löchern, durch die das Blut vom Kopfe zurückgeleitet wird, zu sehen sind und welche aufser Zweifel setzen, daß die Venen an dem Cadaver, als dessen Rest dieser Schädel noch übrig ist, eingespritzt waren, muß ich schliessen, daß er sich auf irgend einem anatomischen Theater, oder auch wohl in einem anatomischen Cabinette befunden habe. Nach der Untersuchung der Venen kann er dann erst skelettiert worden sein, wofür auch der Umstand spricht, daß der durch die punctierte Linie angedeutete obere Theil fehlt.

Kurze Querdurchmesser, ein verhältnismässig bedeutender Längendurchmesser, geringer Abstand der Backenknochen von einander, weit von einander abstehende und geräumige Augenhöhlen, de-



ren Querdurchmesser bedeutend sind, und welche mit ihren vordern Rändern fast in einer verticalen Fläche liegen, sehr große Nasenhöhlen, mit einander verwachsene Nasenknochen, allmählich, und nicht durch einen, wenn auch nur einigermaßen, scharfen Winkel, in die Nasenhöhle übergehende Maxillarfläche der obern Kinnlade, abgeplattetes Hinterhaupt, äußerst starker Ober- und Unterkiefer, vorzüglich mit den Zähnen stark vortretende Alveolarränder und ein  $71^\circ$  betragender Gesichtswinkel sind die hauptsächlichsten Charactere dieses Schädels.

So sehr derselbe auf den *ersten Anblick* einem Negerschädel ähnlich ist, und wie sehr die eben angegebenen Merkmale diesen Ursprung desselben bezeugen, so sehr und mehr erkennt man die Charactere des Negers bei der genauern Betrachtung der einzelnen Knochentheile. — Zu bedauern ist es nur, daß der obere Theil des Schädels fehlt, weshalb ich auch nichts Gewisses über ihn sagen kann. Wenn man aber von dem flachen und gleichsam abgeschnittenen untern Theil des Hinterhauptes auf jenes verlorengegangene Schädelstück schließen kann, so, glaube ich, würde es dem Umrisse, welcher auf der Tafel durch die punctirte gewölbte Linie bezeichnet worden, etwa gleichkommen.

Das *Hinterhauptsbein* ist nur sehr wenig ausgehöhlt, um das kleine Gehirn aufzunehmen, so daß nicht einmal der äußere Hinterhauptskecher nebst den halbzirkelförmigen Linien, einigermaßen beträchtlich erscheinen; diese geringe Aushöhlung erstreckt sich verhältnißmäßig stark nach den Seiten hin. — Die *Gelenkfortsätze* dieses Beins springen stark nach vorn vor, wie ich es in der Art nie bei andern Schädeln gesehen habe, und lassen an ihrem vordern Theile eine Vertiefung zwischen sich, deren äußerer Rand von der vordern und



äufsern zu diesen Gelenkköpfen übergehenden Hervorragung des Grundknochens, dessen innerer Rand aber von dem vordern oder gewöhnlichen Rande des großen Hinterhauptsloches, gebildet wird. Dieses *Loch* hat eine ausgezeichnet längliche Form, so dafs sein Querdurchmesser vom Längendurchmesser um ein Drittheil übertroffen wird, denn dieser misst 1 Zoll 6 Linien, jener hingegen 1 Zoll rheinländisch. — Der *Grundtheil* des Hinterhauptsbeins zeichnet sich durch eine besondere Länge aus, so dafs derselbe mit dem verhältnismäfsig auch bedeutend langen Körper des Keilbeins eine Anlagerungsstelle für das verlängerte Mark abgibt. — Auch ist die *Sella turcica* sehr tief ausgehöhlt.

Das *Siebbein* liegt sehr tief in der Nasenhöhle versenkt, so dafs, aber blofs aus diesem Grunde, die Siebplatte desselben von geringem Umfange erscheint. Der *Hahnenkamm* dieses Knochens hat eine ausgezeichnete Dicke und Stärke, und ist sehr gegen die linke Seite des Augenhöhlentheils des Stirnbeins hingeneigt. —

Die *Nasenmuscheln* sind überhaupt sehr grofs, und besonders heften sich die untern verhältnismäfsig sehr hoch, viel höher als man es gewöhnlich findet, in der Nasenhöhle an. — Da wo die mittlere Muschel in die Siebbeinzellen überführt, bildet sie blasenförmige Anschwellungen, gerade so wie es *Sömmerring* bei seinen Mohrenschädeln beobachtete.

Die *Thränenbeine* sind von ungewöhnlicher Kleinheit, d. h. nicht nur in Bezug auf den Theil, welcher den Thränensack aufnimmt, wie es auch von *Sömmerring* bemerkt wurde, sondern auch in Betracht der andern in die Augenhöhle hineinragenden Abtheilung. Da die Siebplatte sehr tief zwischen die Augenhöhlen herabgedrängt ist, so erscheint das Thränenbein auch sehr *kurz*. Ein sehr



merkwürdiger Umstand ist noch der, daß an der linken Seite eine Ecke des Nasenfortsatzes des Oberkiefers so sehr vorspringt, daß das Thränenbein dieser Seite durchaus nicht mit dem Stirnbeine in unmittelbarer Verbindung steht. — Das linke Thränenbein ist demnach auch, soweit es in die Augenhöhle hineinragt, nur 4 Linien hoch, sein nach hinten sich erstreckender Ast 2 und der den Thränensack aufnehmende 1 Linie breit, während doch das rechte 6 Linien Höhe hat; der den Thränensack aufnehmende Theil dieses rechten erscheint aber etwas schmaler als an der entgegengesetzten Seite.

Die geringe Gewölbtheit der *Schläfenbeine* ist die Hauptursache, weshalb der vordere Querdurchmesser des Schädels so unbedeutend erscheint. — Das *Felsenbein* hat eine ganz auffallende Ausbildung erlangt, wobei zu bemerken ist, daß seine Längenausdehnung von dem Querdurchmesser übertroffen wird; vorzüglich sind die vordern und hintern Flächen dieses Knochens sehr ausgedehnt. — Der *innere Gehörgang*, welcher 4 Linien breit und 3 Linien hoch ist, erscheint eben so wie der äußere, dessen Durchmesser 6 Linien beträgt, von ungeheurer Größe. Da aber der obere Rand dieses letztern in Form eines Blattes oder Kammes schief sich herabsenkt, so scheint sein Eingang auf den ersten Anblick nicht größer, als man ihn gewöhnlich antrifft. — Der *Zitzenfortsatz* ist, wenn auch nicht übermäßig lang, doch so dick, daß er, wie es die Abbildung zeigt, ein weites Oeffnen des Mundes verhindert. — Die *Gelenkhöhle* für den Unterkiefer zeigt sich geräumig, nach vorn sehr flach, nach hinten aber beträchtlich ausgehöhlt. Der *Jochfortsatz* des Schläfenbeins ist zwar kurz, aber compact und dick, und bildet mit dem ihn begränzenden Knochen-



theil des Schläfenbeins einen derben ziemlich großen Bogen.

Das ungeheuer starke *Jochbein* hat kürzere, dafür aber auch stärkere Fortsätze als gewöhnlich, mit Ausnahme des Stirnfortsatzes desselben, der viel schmaler ist, als man ihn sonst wohl findet, und demgemäß mit dem verhältnißmäßig unbedeutenden Jochfortsatz des Stirnbeins übereinstimmt. Der Jochbeinkörper hat eine fast viereckige Form, welche man bei den Aethiopen als gewöhnlich antrifft.

Der noch vorhandene Theil des *Stirnbeins* zeigt nichts Aufserordentliches; die Glabella, welche bei den Mohren nicht selten sehr ausgebildet und vertieft ist, scheint kaum vorhanden.

Die *Nasenknochen* erheben sich nur wenig nach aufsen; sind aber gekrümmt und nicht nur unter sich, sondern auch mit den Nasenfortsätzen des Oberkiefers verwachsen.

Der *Oberkiefer* ist sehr lang und breit; der Theil desselben, welcher sich zwischen dem vordern Nasenstachel und den Schneidezähnen befindet, erstreckt sich allmählich so stark nach vorn, daß er mit der Fläche des Gaumenfortsatzes dieses Kiefers einen stumpfen Winkel von  $170^\circ$  bildet. — Der Uebergang des Körpers der Kinnlade zum Gaumenfortsatz desselben geschieht in der Mundhöhle so allmählich, daß nicht ein Winkel, sondern vielmehr ein wirklicher Bogen dadurch hervorgebracht wird; der Uebergang in die Nasenhöhle ist nicht bloß abgerundet, sondern sogar dermaßen ausgeschweift, daß auf demselben ein von 2 Rändern begränzter Sulcus sich erzeugt. Der vordere Nasenstachel springt nur wenig vor; der Jochfortsatz des Kiefers beschreibt nach unten einen Bogen, welcher  $\frac{2}{3}$  eines Kreises gleich kommt.



Die *untere Kinnlade*, deren hinterer Winkel 122° beträgt, ist ungeheuer stark und schwer; die innere Spina mentalis springt in zwei Spitzen stark vor, und da, wo früher die beiden Kieferhälften durch eine Nath getrennt gewesen sind, bemerkt man noch eine tiefe Trennungsfurche. Das Kinn ist sehr breit und zurückstehend, und der Kronenfortsatz wird bei geschlossenen Kinnladen größtentheils vom Jochbogen verdeckt. — Die Zähne beider Kiefer sind sehr groß und gesund; die Weisheitszähne aber, vorzüglich die untern, noch nicht durchgebrochen, durch welchen Umstand, indem dadurch beurkundet wird, daß dieser ungeheuer knochige Schädel einem Jünglinge angehört hat, derselbe meiner Meinung nach noch besonders an Interesse gewinnt.

Alle sowohl für die Nerven, als auch für die Blutgefäße bestimmten Löcher der Schädelbasis sind, mit Ausnahme des Foramen opticum, äußerst geräumig, ein Umstand, der, weil nach Kulmus's und Sömmerring's Bemerkung verhältnißmäßig kleines Gehirn und große aus ihm entspringende Nerven einen auf niederer Stufe der Entwicklung stehenden Organismus andeuten, die vorherrschende thierische Natur des Individuums, welchem unser Schädel angehört hat, beurkundet. — Die sehr weite Nasenhöhle, und die damit in Verhältniß stehenden Eingänge in dieselbe, von welchen der äußere 1 Zoll 3 Linien lang und 1 Zoll breit ist, und der wegen der starken Entwicklung und tiefen Einsenkung des Siebbeins in die Nase, breite Nasenrücken, deuten auf einen starken Geruch, die sehr geräumigen und weit von einander abstehenden, auf der Gesichtfläche 1 Zoll 8 Linien in der größten, 1 Zoll 5 Linien aber in der kleinsten Ausdehnung betragenden Augenhöhlen, auf ein scharfes Gesicht, hin, so wie die stark entwickelten, kurzen



aber dicken Felsenbeine mit dem weiten innern und äufsern Gehörgange ein leises und scharfes Gehör beurkunden. Auch mufs, wie das ungeheuer bedeutende Foramen magnum und der lange Grundtheil des Hinterhauptsbeins nebst dem langen schrägen Theil des Körpers des Keilbeins und die im Verhältnifs hierzu nur wenig geräumige Schädelhöhle, der nach den Seiten und nach vorne hin stark ausgedehnte Platz für das kleine Gehirn und der dadurch beengte Raum für das grofse erkennen lassen, ein verhältnifsmäfsig bedeutendes verlängertes Mark und Cerebellum, dagegen aber ein nur wenig umfangreiches grofses Gehirn vorhanden gewesen sein, wodurch nicht minder, als durch das Obige, die niedere Entwicklungsstufe eines thierischen Wesens beurkundet wird.

Ein Umstand waltet ob, welcher *gegen* das Abstammen dieses Schädels von einer wilden Nation spreche würde, und dieser wäre das Vorhandensein dreier *Wormscher Knochen*. In der Zitzenath nämlich, da, wo sich Hinterhauptsbein, Schläfenbein und Scheitelbein mit einander vereinigen, befindet sich an der linken Seite ein 8 Linien langes und 7 Linien breites unregelmäfsig viereckiges Beinchen, welches mit seiner oberen Ecke gerade in den Vereinigungswinkel der drei genannten Knochen hineinpaft. An der rechten Seite bemerkt man ein 6 Linien langes und 7 Linien breites, nur etwas anders gestaltetes Stück, welches stark 3 Linien tiefer gegen die Schädelbasis herabragt. Ein drittes 5 Linien langes und  $1\frac{1}{2}$  Linie breites Zwickelbeinchen bemerkt man an dieser Seite in derselben Nath, aber um etwa 5 Linien mehr nach unten liegend. Diese Zwickelbeine unterscheiden sich dadurch von den gewöhnlich vorkommenden, dafs ihnen die gezackten nathförmigen Ränder gänzlich fehlen, dafs diese Ränder hinge-



gen glatt sind und auf dem Punkte stehen, mit den angränzenden Knochen zu verwachsen, wofshalb ich vermuthete, dafs, wenn dieser Schädel älter geworden wäre, demselben vielleicht eben so die Zwickelbeine gemangelthätten, als den übrigen Negerschädeln. — Da wenigstens die zwei untern an einer verhältnifsmäfsig seltenen Stelle vorkommen, und zwar gerade da wo das kleine Gehirn liegt, so möchten selbige wohl auf eine bedeutende und *rasche* Entwicklung dieses letztern hindeuten.

Auch die so starke untere Kinnlade dieses Schädels spricht eigentlich nicht für die Negernatur; aber bei Blumenbach \*) sehe ich einen Mohrenschädel abgebildet, welcher von den übrigen Mohrenschädeln \*\*) mit niedrigem Unterkieferrande, durch eine starke, der unsers Schädels ähnliche, Unterkinnlade sich unterscheidet.

Obgleich ich geschichtlich nicht weifs, dafs dieser so ausgezeichnete Schädel einem Mohren angehört hat, so hielt ich ihn nichts desto weniger der Abbildung und kurzen Beschreibung werth, und zwar aus dem Grunde, weil mir noch nie, weder in Abbildungen, noch in Sammlungen, ein Schädel vorgekommen ist, dessen Character so übereinstimmend den Mohren verriethen, wofshalb ich ihn auch in der Wirklichkeit für einen solchen halten mufs, — besonders aber weil er, wie man es aus den im Durchbruch begriffenen Weisheitszähnen abnehmen kann, einem jungen Subjecte angehörte, und als von der Regel abweichend, wohl aber durch das Alter erklärbar, mit Wormschen Knochen, und zwar an einer seltenen Stelle, versehen ist. —

---

\*) Dec. cranior. II. tab. XVIII.

\*\*) Dec. I. tab. VI. VII. VIII.



Blumenbach \*) aber, obwohl er selbst an den Schädeln wilder Nationen keinen solchen Knochen beobachtete, will dennoch die Möglichkeit ihres Vorkommens an denselben (indem er sagt: "Und wenn auch gleich dieses Nichtvorkommen, wie ich nicht zweifle, seine Ausnahmen haben mag u. s. w.") durchaus nicht in Zweifel ziehen.

\*                    \*                    \*

Tab. I. fig. 1. Der Kopf in natürlicher Gröfse im Profil gezeichnet.

Fig. 2. a. Wormscher Knochen der linken Seite.

b. Sutura mastoidea, c. Sut. sagittalis, d. Sut. lambdoidea, e. Hinterhaupts-, f. Schläfen-, g. Scheitelbein.

Fig. 3. Die mit denselben Buchstaben bezeichneten Knochen der rechten Seite. h. das im untern Theil der Sutura mastoidea gelegene Zwickelbein. — Diese Figuren (2 und 3) sind von der Schädelhöhle aus gezeichnet.

---

\*) Geschichte und Beschreibung der Knochen des menschlichen Körpers §. 88.

---



---

### III.

*Das dotterlose Fließsei, eine noch nicht beobachtete Art sogenannter Hahneneier.*

(Tab. II. fig. 8.)

Die mannigfaltigen Mißbildungen der Vögel-eier waren, was das äußere Ansehn betrifft, in den abergläubischen Jahrhunderten bekannter als in dem unsrigen; denn damals achtete man aus bekannten Gründen mehr auf ihr Vorkommen als jetzt. Eine Art, und zwar die berühmteste jener mißgebildeten Eier sind unter dem Namen Hahnen- oder Hexen-eier bekannt. Selbige characterisiren sich durch besondere Kleinheit und dadurch, daß sie ohne allen Dotter, nur mit Eiweiß versehen sind. Das Eiweiß aber ist darin nicht in einem flüssigen, sondern in einem halbfesten (zu Membranen und fadenartigem Gebilde), verdichteten Zustande vorhanden, liegt zusammengeballt, nimmt, wenn man es ausdehnt, eine länglichte Form an und gleicht dann wegen einiger dünneren und dickeren Stellen einer kleinen Schlange. Diese Form war es dann auch, welche zur bekannten Mähre, daß aus diesem Ei der Basilisk hervorginge, und daß es von Hähnen gelegt werde, die Veranlassung gab. — Das bekannte eigentliche Hahnenei ist aber mit ei-



ner Schale versehen, "welche runder als ein Hühnerci, bisweilen gelb, bisweilen bläulich, oft sprenklicht ist \*)". Die etwanige Beobachtung eines Eies aber, welches dem Inhalte nach mit dem sogenannten Hahnenei identisch, und nur dadurch von ihm verschieden sich verhält, dafs es keine Schale hat, d. h. die eines Fliefs-Hahneneies ist mir nicht bekannt geworden, und da ich auferdem von der genauen Zergliederung desselben sichere Winke über seine Entstehung erwarten durfte, so glaubte ich, möchte die Beschreibung eines solchen im Frühjahr 1829 von meinen eigenen Hühnern gelegten, schalenlosen, nur erstarrtes Eiweifs enthaltenden, Eies nicht unwillkommen sein.

Eines Morgens als ich meine Hühner füttern wollte, bemerkte ich an der Stelle, an welcher sie gewöhnlich ihr Futter zu erhalten pflegten eine von Hühnerharn umgebene Masse, welche dem äufsern Anscheine nach die grösste Aehnlichkeit mit demjenigen Hühnerabgang hatte, welchen die noch ganz jungen Vögel auszuleeren pflegen. Da damals aber noch keine Küken auf dem Hofe sich befanden, so erregte dieselbe meine Aufmerksamkeit und ich nahm sie mit ins Haus, um sie näher zu untersuchen. — Der Körper war äufserst weich, indefs doch durchaus nicht zerfliefsend, obwohl er, wenn man ihn auf einen harten Gegenstand auflegte, an der Berührungsstelle platt wurde und, den Gesetzen der Schwere gehorchend, nach den Seiten hin auf der harten Unterlage sich ausdehnte. Er hatte die Gröfse einer Muscatnufs, und sank, ins Wasser gelegt, in demselben auf den Boden.

Bei der Zergliederung fand ich zuäufserst eine in gröfsere Lamellen, vorzüglich leicht aber in Fä-

---

\*) Chr. de Hellwig, neu entdeckte Heinalichkeiten des Frauenzimmers. Frankf. u. Leipz. 1714. 8. p. 508.



den, sich abziehende Haut, welche die ganze Masse umhüllte, und mit Fortsetzungen der innern Fläche in die Tiefe hinein sich erstreckte. Als diese Haut, nachdem ihre Fortsetzungen auf leichtes Ziehen sich gelöset hatten, weggenommen war, zeigte sich der Rest als ein Convolut, als Ineinanderschlingung und Aufwicklung eines besondern halbflüssigen Körpers. Ich faßte eine von diesen Windungen mit der Pincette und zog sie mit geringer Mühe als besondern Theil hervor. Die Abwicklung setzte ich auf die Weise vorsichtig fort, daß ich die einzelnen Windungen mit einander verbindenden Eiweißfäden vorsichtig abtrennte, worauf ich dann endlich einen langen fast schlangen- oder wurmartig gestalteten Körper vor mir hatte. Dieser war sehr ductil, gab dem Druck der Pincette nach, ohne durchgegriffen zu werden, hatte, ausgestreckt, eine Länge von  $4\frac{1}{2}$  Zoll rheinl., war an seiner breitesten Stelle  $\frac{1}{2}$  Zoll, an der schmalsten aber nur  $1\frac{1}{4}$  Linien dick, und zeigte 7 Einschnürungen, wodurch die Windungen bedingt worden waren. — Als ich diesen langen Körper aufschnitt, fand ich denselben aus zweierlei Substanzen, von denen die eine mehr nach innen, die andere mehr nach außen gelegen war, zusammengesetzt. Die äußere Substanz bestand gewissermaßen aus fadenförmig dicht zusammen gelagertem erhärtetem Eiweiß, und hatte auch die Farbe desselben, die innere hingegen war etwas gelblich, aus einer bloß zähen formlosen Masse gebildet, ohne alle Spur von Fäden oder Lamellen und verrieth viel Aehnlichkeit mit der Halonenmasse neben dem Keime der bebrüteten Eier, noch größere aber mit derjenigen Substanz, welche bei Vögeln nach dem Legen *da* am Eierstock sich befinden, wo ein Dotter aus



ihm herausgetreten ist, also mit den sogenannten gelben Körpern.

*Es fragt sich, was ist der Grund dieser Mißbildungen und wie kommen selbige zu Stande?*

Die ältern \*) und auch neuern Physiologen \*\*) nehmen an, solche Eier würden entweder von sehr alten Hennen gelegt, oder sie könnten auch von jüngern Thieren herrühren, bezeichneten alsdann aber den Schluß des Legens für das eine Jahr; sie sollten demnach gleichsam noch die Reste des in dem Eierdarm abgesonderten Eiweißes und der Kalkerde sein.

Beides ist aber falsch, denn ich hatte damals, als ich das Ei fand, nur junge Hühner, welche erst seit 3 Wochen angefangen hatten zu legen, und sämmtlich in diesem Geschäft ununterbrochen noch mehrere Monate fortführen. Vielmehr möchte sich die Sache auf folgende Weise verhalten:

Eierstock und Legedarm sind Gebilde, die sich gegenseitig in ihrer Thätigkeit bedingen und mit einander in einem solchen Consensus stehn, daß, wenn der eine in vermehrter Thätigkeit begriffen ist, auch in dem andern eine solche sich einstellt. Demnach finden wir auch beim Platzen der Kelchhaut nicht allein den ganzen Eierstock, sondern auch den Eierdarm und namentlich sein oberes Ende, das Infundibulum, von Kraft und Fülle strotzen: dieses Infundibulum dehnt sich vermöge seiner Muskelfasern aus und geht aus einem zusammengefallenen in einen geöffneten, nach allen Seiten hin erweiterten, Zustand über, so daß es den Dotter umfassen und zu dessen Abtrennung vom Eierstock mitwirken kann. In diesem Falle

---

\*) Fabricius ab Aquapendente, de formatione ovi et pulli, in opp. omn. anat. et physiol. Lips. 1687. fol. p. 6.

\*\*) Tiedemann, Zoologie. Bde. 3. Heidelb. 1814. p. 118.



nun gelangt der Dotter mit seiner Haut in das Infundibulum hinein, worauf die freie Oeffnung desselben sich schließt; gegen einen solchen festen Schluß können, als gegen einen festen Punkt, die das Ei forttreibenden Eierdarm-Muskelfasern wirken und sind dadurch in den Stand gesetzt, den Dotter weiter fortzutreiben. Da aber der Dotter für den Eierdarm ein Reiz zur vermehrten Thätigkeit ist, und da auch an und für sich die Thätigkeit des Eierdarms, welche im obern Theile consensuell gleichzeitig mit der vermehrten Thätigkeit im Eierstocke eintrat, bei der Abtrennung des Dotters vermehrt erscheint, und von oben nach unten allmählich sich fort erstreckt, so sondert nicht allein die innere Haut dieses schlauchartigen Eingewei-des Eiweiß ab, sondern das Ei wird auch durch dessen vermehrte thätige Muskelhaut weiter vorwärts getrieben. Wie es Fabricius \*) schon richtig lehrte und wie es unter Andern besonders Purkinje \*\*) in unsern Zeiten wieder nachwies, erhärtet das erste, die Dotterhaut zunächst umgebende Eiweiß, zur Membrana chalazifera, und dadurch dafs bei diesem Erhärten der Eierdarm über der Dotterhaut fortwährend schraubenförmig sich bewegt, nimmt jene aus dem Eiweiß gebildete Haut ein faserichtetes Ansehn an, wobei man den Verlauf der Fasern deutlichst zu unterscheiden im Stande ist. Indem nun aber der Eierdarm diesseit und jenseit des Dotters sich ebenso bewegt wie über demselben und Eiweiß absondert, so bilden sich als Fortsetzung jener Haut die Hagel oder Chalazen \*\*\*). Wie bekannt, legt sich in derselben

---

\*) A. a. O. p. 6.

\*\*) De ovo ante incubationem. Wratislav. 1825. 4. p. 15.

\*\*\*) A. A. Berthold, über die Bedeutung und den Nutzen der Hagel (Chalazen) im Vogelei, in Oken's Isis 1829. p. 404.



Richtung zuerst das dicke Eiweiß an, dann das dünne; es bildet sich als Gränze dieses die Schalenhaut, auf welcher sich dann mehr im untern Theile des Eierdarms die kohlen saure Kalkerde ablagert und nach und nach zur Schale sich gestaltet.

Wenn nun aber schon beim gewöhnlichen Legeproceſſe zuerst ein von Natur verhältnißmäſſig sehr zum Dichtwerden geneigtes Eiweiß abgesondert, und durch die schraubenförmige Bewegung des Eierdarms faden- und membranartig gesponnen wird, so kann diese Verdichtung bei zu stark vermehrter Energie der Eierdarmbewegung einen noch gröſſern Grad und Umfang erreichen, in Folge dessen dann vielleicht das ganze Ei, wenn kein Dotter in ihm enthalten ist, als ein zu einzelnen Fäden und dünnen Hauttheilen verdichtetes, den Chalazen entsprechendes Eiweiß erscheint.

Was den Mangel des Dotters in einem so abweichend gebildeten Ei anbetrifft, so liegt demselben wohl ohne Zweifel ein Mißverhältniß zwischen der Thätigkeit des Eierstocks und des Eierdarms, d. h. ein aufgehobensein der Sympathie beider zum Grunde, und zwar so, daß bald der Eierstock zu thätig ist und der Eierdarm zu unthätig bleibt, oder daß im umgekehrten Falle der Eierdarm zu thätig ist und der Eierstock mehr unthätig sich verhält. Jenen erstern Fall bemerken wir bei sehr wohlgenährten, fettbildenden und demzufolge stark Eier producirenden Vögeln, deren Fasern im Allgemeinen, und so auch in Bezug auf den Eierdarm schlaff, und durch das übermäſſige Legegeschäft geschwächt sind; den letztern Fall hingegen bei Hühnern mit mehr erregbarer Faser und zurückstehender Production. Bei vorwaltender Thätigkeit im Eierstock platzt mitunter eine Kelchhaut, ohne daß das Infundibulum zur Aufnahme des Dotters erweitert ist, und aus diesem Grunde ge-



langt der Dotter, statt in den Eierdarm, in die Bauchhöhle, — Fälle, welche Morand \*) u. A. beobachtet haben. Bei vorwaltender Thätigkeit im Eierdarm aber erweitert sich dieser, ohne dafs ein Ei zum Austritt aus dem Kelch schon reif wäre, und da nun durch die vermehrte Muscularthätigkeit auch eine vermehrte Thätigkeit der innern absondernden Haut bedingt wird, so ergießt sich im Infundibulum eine Quantität Eiweifs, auf welche der folgende Eierdarmtheil, ebenso wie über einem Dotter, vermehrt Eiweifs absondernd wirkt. — Die Ursache der zurückstehenden Eierstock- und der vorwaltenden Eierdarmthätigkeit kann mannigfaltig sein, und zwar zunächst auf plötzlich eintretendem Mangel an Nahrung bei fleissig legenden Hühnern beruhen, wodurch die Production der Eier sehr schnell beschränkt wird, während der an tägliche Aufnahme eines Eies gewöhnte Eierdarm in seinem gewohnten Verhältnisse bleibt; es kann aber auch eine absolut vermehrte Eierdarmthätigkeit eingetreten sein, in Folge welcher ein eben aufgenommenes Ei ziemlich rasch entfernt wird und nach dessen Entfernung das Infundibulum sich gleich wieder öffnet, aber, da es noch kein zum Austritt reifes Ei vorfindet, wie oben gesagt, nur eine Menge Eiweifs ergießt.

Alte Hühner sind demnach geneigt Eier ohne Eigelb zu legen, weil bei ihnen, da ihre Eierdarmfasern stark und straff sind und die Eierproduction bekanntlich zurücksteht, jenes obige Mifsverhältnifs gar nicht selten vorkommt. Aus demselben Grunde erhält man auch solche Eier von den Vögeln gegen das Ende der Legezeit. Aber auch junge Thiere vermögen, wie der obige Fall

---

\*) Obs. sur un oeuf monstrueux tiré d'une jeune poule; in Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris 1718. Hist. p. 25.



darthut, dergleichen Eier zu produciren, indem auch bei ihnen die Eierdarmfasern, obwohl nicht übermächtig stark und straff, doch sehr reizbar und zu vorschlagender, mit der Eierstocksthätigkeit nicht in gehörigem Verhältniß stehender, Thätigkeit geneigt sind.

Die besondere Form dieses Eicontentums anlangend, so scheint mir dieselbe einen Beweis für die oben genannte vermehrte Thätigkeit des Eierdarms abzugeben. Denn statt dafs beim gewöhnlichen Eierlegen der Eierdarm nach und nach wirkt und Ruhe genug hat, allmählich das Eiweiß um den Dotter herum, wie um eine Kugel, anzulegen, ziehen sich in diesem Falle die Eierdarmwände stärker zusammen und bilden das Eiweiß in einem *größern Theile ihrer Länge gleichzeitig* aus. Daher rühren die verschiedenen dünnen und dicken Stellen, welche den Windungen des Eierdarms entsprechen; daher aber auch das Compacte dieser Masse, welche, überall von den Eierdarmwänden berührt, eben so wie die Membrana chalazifera und die Chalazen selbst, zu hautartigen Fäden gesponnen wird. — Wenn nun dieser so gebildete und sich fortwährend verdickende Eiweißkörper allmählich bis in die untere Erweiterung des Eierdarmes gelangt ist, so ist derselbe fähig, daselbst zu einer Kugel conglobirt zu werden, welche dann durch neues Eiweiß gleichsam zusammengeleimt und am Ende, wenn auch noch in diesem untern Theil eine zu starke und zu rasche Propulsivkraft der Eierdarmmuskelfasern herrscht, mit der angegebenen Haut, als Eierschalenhaut, umgeben, ausgeleert wird. — Ist aber hier die Thätigkeit des erweiterten Eierdarms mehr normal, nicht zu rasch, so hat das bis dahin gelangte und ausgebildete Eiweiß mit seiner Eierschalenhaut Zeit genug, damit sich nach dem gewöhnlichen Vorgange auf demselben eine



Schale bilden könne, wie es bei den schon häufiger vorkommenden sogenannten Hahneneiern der Fall zu sein pflegt.

Merkwürdig bleibt indess dabei, daß das von mir untersuchte Ei aus zweierlei Substanzen bestand, aus einer eiweißartigen, und aus einer *dem* Stoff, welcher als Corpus luteum in den Kelchen, aus denen der Dotter herausgetreten ist, gefunden wird, ähnlichen. Diese, wenigstens bei den Vögeln, die Corpora lutea bildende Substanz ist aber offenbar eine Eigelbmaterie, welche nach dem Austritt des Eies aus dem Kelch, noch ganz kurze Zeit in diesen hinein abgesondert, späterhin aber zum Theil wieder aufgesogen wird und dann zur Verwachsung der Kelchwandflächen miteinander dient. — Wenn nun bei derjenigen Art des gestörten Mißverhältnisses zwischen der Thätigkeit des Eierstocks und des Eierdarms, bei welcher die des letztern vorherrscht, das offene Ende dieses Ganges mit vermehrter Kraft auf den noch nicht gehörig reifen Dotter einwirkt, so daß die Kelchhaut desselben wohl gar platzt, und wenn alsdann der Eierdarm auf den so übergetretenen kleinen Dotter wirkt und durch zu starkes Zusammenschnüren die Dotterhaut zerreißt, so vermischt sich ein Theil des abgesonderten Eiweißes, ehe es sich fadenweis um diese Masse herumlegen, und dieselbe gehörig involviren kann, mit jener Dottermasse, und eben hiervon rührt das bläsgelbliche Ansehen dieses körnigen eigentlich formlosen Stoffes her.

Nach Fabricius \*) finden sich an den mit Schalen versehenen dotterlosen Eiern auch Chalazen, welche ich indess an dem meinigen nicht bemerkt habe; da nun aber die Chalaze ein diesseit

---

\*) A. a. O. p. 6. "habet tamen caetera ut Chalazas, albumen, membranas et corticem".



und jenseit des Dotters, an die Chalazenhaut, als unmittelbare Fortsetzung desselben, sich anlagerndes, durch die schraubenartige Bewegung des Eierdarms, fadenförmig gesponnenes Eiweiß ist, wodurch die Dotterhaut vor einem etwanigen Zerplatzen geschützt, und mittelst dessen der Forttrieb des Dotters bis zur weitem Umlagerung mit Eiweiß unterstützt wird\*\*), so ist allerdings die Möglichkeit einer an den Enden dieser Eiweißseier vorkommenden Chala-zenbildung nicht abzuleugnen, das wirkliche Vor-kommen gewiss aber selten, indem nämlich genau-genommen dieses ganze Ei eine Art von Cha-laze vorstellt.

\* \* \*

Tab. II. fig. 8. Auseinandergezogenes Eiweiß des dotterlosen Fließseies. a. Einschnürungen. b. die die verschiedenen Windungen der Masse mit einander verbindenden Eiweißfäden.

---

\*) A. A. Berthold a. a. O. p. 411.



---

#### IV.

### *Ueber das Wachsthum, den Abfall und die Wiedererzeugung der Hirschgeweihe.*

(Tab. II. fig. 9 — 12.)

Unsere Bewunderung muß erregt werden, wenn wir die zum Theil trefflichen Aussagen des großen Griechischen Philosophen und Naturforschers Aristoteles über einen Gegenstand lesen, welcher zu einem der merkwürdigsten in der Thiergeschichte gehört, und über den man bis zu unsern Tagen wesentlich noch nicht viel mehr weiß, als jenem vor bereits mehr als 2 Jahrtausenden bekannt war. Freilich fehlt es nicht an Beobachtungen und Ansichten über das Abwerfen der Geweihe, über den Nutzen derselben und über den Consensus, worin sie mit den Geschlechtsorganen stehen, so wie wir auch, mitunter wohl gar lächerliche, Hypothesen über diese Verhältnisse aufgestellt finden; aber dennoch blieb in Hinsicht der Begründung der eigentlichen Ursachen jener Momente, und der genauen Betrachtung des eigentlichen Vorganges der allmählichen Bildung der Geweihe noch Manches zu wünschen übrig. Vielleicht liegt der Grund der mangelhaften Physiologie dieses Theils einer großen Anzahl von Wiederkäuern darin, dafs zu viel, und zwar von Männern der verschiedenartigsten Fächer, von Zoologen, Aerzten, Jägern u. s. w.



über diesen Gegenstand geschrieben ist. Es hat sogar schon Schriftsteller gegeben, welche, wie G. J. Vossius\*), den jährlichen Wechsel der Geweihe für eine Fabel hielten und glaubten, daß jene gar nicht selten in den Wäldern zu findenden Theile von den Jägern den Hirschen abgebrochen und darauf umhergeworfen worden seien, und daß nur in diesem Falle ein neues Geweihe sich zu erzeugen vermöge, bis zu dessen Reife aber wenigstens mehrere Jahre erforderlich wären. — Andere hingegen, z. B. W. Franzius\*\*), meinten, die alten Hörner würden deshalb jährlich abgeworfen und durch neue ersetzt, damit auf diese Weise dem Menschen nur recht viele Geweihe zur Benutzung (etwa zu Hirschfängergriffen?) in die Hände kämen.

Verschiedene Ansichten hat man über den Nutzen und die eigentliche Bedeutung der Geweihe aufgestellt. J. A. Graba\*\*\*) war der Meinung sie dienten zur Vertheidigung und Rache, welchem J. C. Peyer †), dieselben viel mehr zur Zierde als zum Nutzen vorhanden betrachtend, widerspricht. Ja sogar hat in neuester Zeit C. M. Bailly ††) behauptet, daß sie mehr schädlich als nützlich seien, indem die Thiere des Hirschgeschlechtes nicht mit dem Kopfe, sondern, im Falle sie von Feinden angegriffen würden, nur mit den Vorderbeinen sich vertheidigten. — Wenn wir

---

\*) De theologia gentili et physiologia christiana s. de origine ac progressu idololatriae deque naturae mirandis. Amstel. 1642. 4. Lib. III.

\*\*\*) Animalium historia sacra. Ed. 5. Amstel. 1655. 12. p. 107.

\*\*\*\*) Ελαφογεραφια, s. cervi descriptio physico-medico-chemica. Jen. 1667. p. 32.

†) Miscellanea curiosa s. Ephem. med. phys. Germ. Nat. Curios. Decur. II. Ann. I. Anni 1682. p. 207.

††) Mémoire sur l'usage des cornes dans quelques animaux, et particulièrement dans le Bouffle, in Annales des Sc. naturelles par Audouin, Brogniart et Dumas, T. 2. Par. 1824. p. 371.



aber nur die Geschicklichkeit des Gebrauches der Hörner bei einem gezähmten Rehbock, die Beispiele der für einen stattgehabten heftigen Kampf zeugenden und den Tod zweier Kämpfer zur Folge habenden Verschlingungen der Geweihe, welche oft so innig und stark sind, daß sie ohne Verletzung der Enden durch keine menschliche Gewalt wieder auseinander gebracht zu werden vermögen, und die Thatsache, daß das ermüdete Rennthier gar nicht selten sich gegen seinen im Schlitten sitzenden Lenker kehrt und denselben mittelst seiner Hörner, indefs mehr schlagend als stossend, angreift, berücksichtigen, so ist doch wohl nicht in Zweifel zu ziehen, daß das Hirschgeschlecht sich seiner Hörner auch als Waffe bediene. Die Geweihe aber bloß als zu diesem Zweck dienend betrachten zu wollen, wäre einer der größten und nachtheilichsten Mißgriffe (einer teleologischen Naturansicht. — Deshalb müssen wir vielmehr ihrer eigentlichen Bedeutung nachforschen. Aristoteles hat die Ansicht aufgestellt, das Dasein der Hörner überhaupt rühre von der Abwesenheit der obern Schneidezähne her, und demgemäfs sei diejenige Masse, durch welche jene Zähne hätten gebildet und ernährt werden müssen, bei den Hörner tragenden Thieren in die Hörner und Geweihe übergegangen, worauf er sogleich den Einwurf, den man ihm in Bezug auf die ungehörnten Hirschkühe hätte machen können, zu widerlegen sich bestrebt \*). — Besser urtheilte schon Democritus über diese Sache, indem er behauptete, daß beim Hirsche, weil er viel Blut habe, und weil er im Anfange des Sommers sehr fett werde, ein

---

\*) De part. animal. L. 3. C 2. "Cur cervæ cornibus careant, cum dentes similiter habeant, atque mares, causa est, quod eadem sexus utriusque natura, et cornigera est."



Theil der Nahrungsmaterie, womit er überfüllt sei, durch die Blutgefäße gegen den obern Theil des Kopfs geschickt, und daselbst zur Bildung der Geweihe verwendet werde. Nach der gewöhnlichen Annahme der Jäger \*) wird das Geweihe durch den Ueberflufs organischer Samentheile gebildet. Tiedemann \*\*) ist der Meinung, die Weibchen der Hirscharten, mit Abrechnung des Rennthiers, hätten deshalb keine Geweihe, weil sie den Ueberflufs der Nahrung zur Bildung der Frucht und zur Erzeugung der Milch verbrauchten. Gruithuisen \*\*\*) nimmt an, durch die Geweihe werde die beim männlichen Hirsch fehlende Milchsecretion ersetzt. — Solche Ansichten von der Sache verdienen indess in unsern Tagen, denen es vorbehalten war, eine wissenschaftliche Deutung der Skeletttheile zu begründen, keine weitere Beachtung, wofür wir auch den Resultaten des scharfsinnigen Carus †) beistimmen, welcher die Geweihe zu den tertiärwirbelartigen Gebilden des Hautskeletts rechnet, und nachweist, daß sie die nicht dargebildeten seitlich obern radiären Tertiärwirbel der Stirnbeingegend vertreten; sie entsprechen im Allgemeinen den Hörnern und ihr, so wie dieser Dasein und gliedmaßenartige Ausstrahlung wird von der Stirngegend, als Athmungsgegend des Kopfes, begünstigt. — Die Geweihe stehen mit der gesammten Organisation des Hirsches und zunächst auch mit dessen Geschlechtsfunction im Verhältniß, unterscheiden sich aber

---

\*) G. F. Dietrich aus dem Winkell, Handbuch für Jäger, Jagdliebhaber, Jagdberechtigte. Thl. 1. Leipz. 1805. p. 156.

\*\*) Zoologie. Bd. 1. Landshut 1808. p. 414.

\*\*\*) Organozoonomie. München 1811. p. 73.

†) Von den Ur-Theilen des Knochen- und Schalengerüstes. Leipz. 1828. p. 173.



hierdurch nicht wesentlich von den gewöhnlichen Hörnergebilden; denn auch diese erhalten jährlich zur Zeit des Fortpflanzungsgeschäfts an ihrer Basis einen Ring, einen neuen Nachschuß von Hornmasse, ändern sich, wenn das Thier verschnitten worden ist, nicht wenig in Bezug auf ihre Form, verhalten sich anders beim männlichen als beim weiblichen Geschlechte. Während beim Rind- und Schafvieh, bei den Ziegen und Gazellen ein langer, durch ununterbrochen fortgesetzte Knochenbildung entstandener Stirnbeinfortsatz vorhanden ist, welcher sehr bald die Haut durchbricht, aber zeitlebens einen hornartigen Ueberzug als Fortsetzung dieser behält, bildet sich bei der Giraffe ein nur mäfsig langer, mittelst einer dünnen Knorpelscheibe auf einer Stirnbeinhervorragung befestigter Fortsatz, welcher für beständig unter der Haut verborgen bleibt, oder vielmehr zeitlebens eine unmittelbare Fortsetzung der Stirnhaut als weiterbildendes und ernährendes, Blut zuführendes Gebilde behält. — Wenn aber jener Stirnfortsatz, wie es bei den hirschartigen Thieren der Fall ist, eine solche Länge und Ausdehnung erreicht, dafs die ihn überziehende Haut, nach der ganzen Individualität des Thiers und der Geschlechtsfunction sich richtend, wegen des Gegensatzes der Richtung der Lebensenergie gegen Centrum und Peripherie, bei der Richtung gegen das Centrum hin nicht mehr gehörig ernährt und erhalten werden kann, so erstirbt sie, fällt ab und das Geweihe bleibt blofs noch stehen als fremder Körper, der bei der nächsten Wendung der Lebensthätigkeit gegen die Peripherie hin, als solcher abgestofsen, vom Lebenden getrennt wird.

Bei den einzelnen Arten und Unterarten des Hirschgeschlechts haben die Geweihe eine, vorzüglich von der Zackenbildung abhängige verschiedene



Form. Dieser Umstand hat schon die alten Naturforscher, in neuerer Zeit aber ganz besonders mehrere Französische Zoologen, z. B. Fr. Cuvier, Blainville \*), bewogen, nach ihm die sonst so schwer zu characterisirenden Hirscharten abzutheilen; da es aber Hirscharten, z. B. Moschusthiere, giebt, welche durchaus nicht mit Geweihen versehen sind, und da die Geweihe, bis auf eine einzige Ausnahme nach, nur bei dem männlichen Geschlechte vorkommen, so möchte doch der diesem Eintheilungsprincip folgende Naturforscher, falls er auch die Hirschweibchen gehörig in das System einrangiren wollte, sehr bald in Verlegenheit kommen. Das Geweihe bleibt in seiner Bildung im Allgemeinen an der Basis am constantesten und weicht gar nicht selten, je mehr der Spitze zu, desto mehr, von seiner gewöhnlichen Zackenbildung ab, weshalb man auch bei dem von dem Geweihe hergenommenen Eintheilungsprincip vorzüglich das untere Stück im Auge behalten muß. — Um die Hauptformen, unter welchen das Geweihe vorkommt, kurz anzudeuten, habe ich das Schema p. 45 zusammengestellt.

Die fossilen Geweihe von Nro. 1. haben die größte Verwandtschaft mit den Rennthiergeweihen; eine Rose fehlt insofern keine vorstehenden Perlen an denselben vorhanden sind, aber eine rosenartige Abschnürungstelle ist deutlichst zu erkennen. Bei drei Arten vorweltlicher Hirsche hat man rosenlose Geweihe gefunden, nämlich bei *Tarandus priscus*  $\alpha$ . et  $\beta$ . Guettardi.  $\gamma$ . Schottini (Sternb.) \*\*). — Die fossilen Geweihe Nro. 2. sind die riesenmäfsig-

---

\*) Sur les caractères distinctifs des espèces de Cerfs, in Journal de physique, de chimie, d'hist. nat. et des arts. T. 94. Par. 1822. p. 254.

\*\*\*) Isis 1828. p. 483. Tab. VII.







sten, welche man kennt; gewöhnlich wird das Thier, von dem sie herrühren, als *Alces irlandicus* zu den Elenns gezählt; diese Geweihe haben aber wegen der wellenförmiggebogenen Zacken und wegen der Augensprossen mehr Aehnlichkeit mit denen der Dammhirsche. Da alle Köpfe, welche man von diesen Thieren gefunden hat, mit Geweihen versehen waren, so hat Cuvier\*) daraus mit Recht auf das Gehörtsein der Weibchen, wie wir es noch jetzt bei den Rennthieren antreffen, geschlossen. — Nro 3. besteht im ersten Jahre aus einem oben nach vorn gekrümmten Spiefs, erhält im zweiten 2 nach vorn gehende Sprossen, nach welcher Zeit sich aber das Ende des Geweihes handförmig ausbreitet und Randzacken, die mit dem Alter wohl zu wirklichen langen Sprossen werden, bekommt. Vorzüglich bei diesem Thier nimmt mit dem Alter die Zahl der Sprossen wieder ab, so dafs das vollkommne Geweihe in einer spätern Lebensperiode wohl nur noch durch Spiefse ersetzt wird. — Nro. 4. Die Rennthiergeweihe sind in Betreff der Form wenig constant; der Schwung des obern Theils ist ähnlich wie beim virginischen Hirsch, die Mittelsprosse geht sehr nahe der Augensprosse ab; alle Sprossen entfalten sich handartig. — Nro. 5. Das Geweihe breitet sich ohne Sprossen abzugeben handartig aus, und ist dann rundum mit Zacken besetzt. In seltenen Fällen, wie es scheint in der Jugend, kommt auch eine einfache Augen- und Mittelsprosse vor, welche sich aber späterhin entweder gänzlich wieder verliert, oder gleich dem Ende nach und nach in die Handform übergeht; indem nun noch die Mittelsprosse mit dem Ende ver-

---

\*) Recherches sur les ossemens fossiles, 2. edit. T. 4. Par. 1823. p. 70.



schmilzt, gestaltet sich die Augensprosse zur zweiten Endsprosse. — Nro. 6. Das Geweihe ist rund und so gebogen, dafs die Cavität nach innen und etwas nach hinten sieht. Die Sprossen laufen nach vorn und nach innen \*). Hierher gehört auch der *C. canadensis*, mit demselben Geweihe, an welchem häufiger die Augensprossen doppelt erscheinen; der *C. corsicanus* und der *C. Wallichii* (Cuv.) mit zwei Augensprossen, von denen die untere gegen die Stirn herabsteigt. — Nro. 7. hat nur verhältnismäfsig gerade aufsteigende Geweihe mit nach vorn gerichteter Mittel-, und gabelförmig nach vorn und hinten gerichteten Endsprossen. Hieher müssen noch gerechnet werden: *C. virginianus*, dessen Geweihe am obern Theil einen Bogen mit der Convexität nach hinten beschreibt, auf der noch mehrere Sprossen sitzen; *C. mexicanus* fast eben so; *C. pygargus* ganz wie bei Capreolus. — Nro. 8. Nur zwei Sprossen, eine Augen- und eine Endsprosse nebst der Endspitze. Die Endsprosse geht an der innern Seite des Geweihes ab. Hierher gehören noch: *C. porcinus* (Gmel.), *C. hippelaphus* (Cuv.) eben so wie bei Axis; *C. equinus* mit verhältnismäfsig langem Rosenstock, und dadurch von Axis verschieden, dafs die Endsprosse nach hinten sieht; *C. Aristotelis* (Cuv.); *C. marianus* (Desm.) ebenso, aber in dem Bogen, wo die Augensprosse abgeht, bilden sich einige zackenartige Höcker; *C. Peronii* wie bei Axis aber die nach hinten abgehende Endsprosse hat mit der Endspitze gleiche Höhe; *C. Leschenauldii* (Cuv.) ebenso, aber gröfser; *C. campestris*, mit Abrechnung der Augensprosse wie bei Reh, hat rauhe Geweihe und dreiseitig prismatische Stangen; *C. Duvaucelii* (Cuv.) hat unten den Character von Axis, oben ganz den von *C. vir-*

---

\*) Das. p. 75 setzt Cuvier fälschlich; "nach aufsen".



ginianus. — Nro. 9. Hier findet man nur dunkelbraune scharfe Spiefse; ebenso bei *C. nemorivagus* (Cuv.) — Nro. 10. Der Typus ist wie bei Axis; hat aber nur Augensprosse, die Endspitze ist nach hinten gekrümmt; es gehört dahin noch *C. subcornutus* (Blainv.). — Nro. 11. Das Geweihe unterscheidet sich von dem des *C. rufus* durch die langen Rosenstöcke und durch die stumpfere Spitze. — Nro. 12. hat einen Typus, wie er jetzt durchaus nicht mehr vorkommt. Dieses Geweihe, mit einer gerade auslaufenden Augensprosse, wurde in den Gypsbrüchen bei *Kostritz* unweit *Gera* gefunden, und vom *Gr. v. Sternberg* zum ersten Male beschrieben \*).

Untersuchen wir bei dem ganz zarten noch ungeborenen männlichen Hirsche die Stirnbeine, so finden wir selbige an derjenigen Stelle, auf welcher späterhin die Geweihe sitzen werden, bei weitem früher und stärker verknöchert als an den übrigen. Dessen ungeachtet geht meinen Beobachtungen gemäß die Verknöcherung und Knochenbildung dieser Stelle nach der Geburt nicht *ununterbrochen* in die Bildung der Hörner über, sondern erst wenn das Hirschkalb sechs bis acht \*\*) Monate alt geworden ist erhebt sich die äußere Platte des Stirnbeins deutlich hervor und bildet die sogenannten Rosenstöcke, d. h. den bleibenden Grund der ersten und aller im Verlauf des Wechsels noch folgenden Geweihe. Jene Rosenstöcke, für jetzt noch fortwährend von der Kopfhaut bedeckt, nehmen allmählich an Wachsthum zu, bis der Hirsch ein Jahr alt geworden ist, in welcher Zeit sie die Länge von 3 und die Dicke von 1 Zoll erreicht haben.

\*) Isis 1830. p. 517. Tab. 5. fig. 1.

\*\*) Williamson, sur la cause de la chute du bois ou des cornes des cerfs, in Mém. de mathématique et de physique T. 4. Par. 1763. 4. p. 338.



Schon vor Ablauf des ersten Jahres erscheinen als unmittelbare Fortsetzungen jener Stirnbeinerhebungen die ersten Geweihe, welche mit dem Ende des ersten Lebensjahres vollständig ausgebildet dastehen, bis gegen das vollendete zweite Lebensjahr ohne alle Zacken, nur mit einer (End-) Spitze versehen sind, ungefähr die Länge von 7 Zoll erreichen und wegen ihrer Form *Spießse* heißen. Ihnen verdankt der Hirsch während seines zweiten Lebensjahres den Namen *Spießser* \*).

Noch ehe das zweite Jahr zurückgelegt ist, nämlich Anfangs April, wird das Geweihe zum ersten Male abgeworfen, und das jetzt neu nachwachsende ist außer der Endspitze schon mit einer besondern Zacke, mitunter auch wohl mit einer zweiten versehen; die etwa auch bereits vorhandene zweite neu hinzugekommene unmittelbar auf die Augensprosse folgende wird *Eissprosse* genannt. Nach dem nächsten Abwurf, welcher meist im Monat März (des folgenden Jahres) sich ereignet, erhält das Geweihe noch eine Sprosse mehr, bis es allmählich, indess ohne genau mit der Anzahl der Jahre übereinzustimmen, nach der guten oder schlechten Nahrung des Thiers verschieden, 5 bis wohl gar 12 Paar Sprossen und Spitzen erlangt hat.

Der Grund des Wechsels der Geweihe war bei den Alten eigentlich ein rein teleologischer, und zwar sollte er auf den Menschen oder nur auf das Thier selbst sich erstrecken; in letzterer Hinsicht meint Gefsner \*\*), der Hirsch würde seiner

---

\*) Fälschlich steht in mehrern der geschätztesten neuern Lehrbücher der Zoologie, das Hirschkalb setze schon 6 Monate nach der Geburt das erste Geweihe auf und werde schon in dieser Zeit Spießser genannt.

\*\*\*) Allgemeines Thierbuch. Vierfüßige Thiere. Frankf. a. M. 1669. fol. p. 190.



Last und Bürde entledigt, um in seinem Laufe nicht behindert zu sein. Aber auch schon dieser Restaurator der Thiergeschichte gab einen physiologischen, mit der Organisation des Thiers und mit der übrigen gesammten Natur im Zusammenhang stehenden Grund des Abwerfens an; welchen er sodann unter dreierlei Rücksichten betrachtet; die erste Ursache sei "die Natur und Eigenschaft der Hörner, so trockner, harter und spröder Natur seind, gleich wie das Erdreich, wie denn auch der ganze Hirsch in der Temperatur dem Bocke gleich, nämlich, heifs und trocken ist". "Dafs nun solch Dinge leichtlich abreißen, bezeugen auch die Blätter der Bäume, so dürr und ohne Saft seind". — "Die andere ist der Ort, dieweil sie nicht auf der Hirnschale, gleich wie bei andern hörnichten Thieren, sondern alleine aufs der Haut herauf wachsen" \*). — "Die dritte Ursache machet erstlich die Wärme des Sommers, welche dieselbigen erhärtet und aufdorret, hernach die Kälte des Winters, so darauf folget, dieselbige schleust und dringt dann die Saftadern oder Löcher, durch welche die Hörner ihre Nahrung und natürliche Feuchtigkeit gehabt haben, vollends gar zusammen, so in anderer Thie-

---

\*) Daselbst. p. 190.

\*\*\*) Diese Ansicht, dafs die Geweihe nur an der Haut hängen, hat, wie ich vermuthe, Gefsner dem Aristoteles nachgeschrieben, obgleich dieser bei genauerer Betrachtung eine solche Behauptung nicht ausgesprochen hat. Denn wenn er (hist. animal. L. 3. cap. 9., in den Op. ex Bibliotheca Isaaci Casauboni. Lugd. 1590. fol.) sagt: "Cervis (cornua) tantummodo tota solida et sparsa in ramos et omnibus annis decidua, nisi castrentur, cum ex caeteris cornigeris nullum cornua amittat" und gleich darauf fortfährt: "Adhaerent cornua cuti potius quam ossi", so wird dieses, wenn man noch das gleich darauf Folgende: "unde fit ut in Phrygia et alibi boves sint qui cornua perinde ut auriculas moveant" lieset, mehr auf das Rindvieh als auf die Hirsche zu beziehen sein.



ren Hörner, die sonst hohl und löchericht seind, nicht zu geschehen pflaget". — "Zu dem, so wachsen auch, ehe sie solche alte Hörner fallen lassen, schon wieder neue hervor, welche dann die vorigen alten herabstofsens".

Wenn nun auch Gefsner viele Irrthümer begangen, so ist doch nicht zu verkennen, dafs er schon eine der Wahrheit sich nähernde Idee von dem Wechsel der Geweihe hatte, welche vorzüglich darin sich ausspricht, dafs er den Grund des Abfalles des alten Geweihes auf dem neu sich bilden wollenden beruhen läfst. *Nach* ihm gab es aber Naturforscher, die eine viel schlechtere Ansicht von der Sache hatten als er. Bald wurde es nämlich die allgemein herrschende Meinung, der Wechsel der Geweihe werde durch einen absolut äufsern Umstand, durch das Abnagen der zur Zeit des Geweihewechsels an den verschiedensten Stellen unter der Haut des Hirsches verborgen liegenden Insectenlarven \*) , bedingt \*\*), bis selbige endlich von Réaumur \*\*\*)) durch genaue Zergliederung gründlich widerlegt wurde. Duverney †) betrach-

---

\*) Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht unerwähnt lassen, dafs ich in den Knochenzellen (eigentlich Gefäfsen) des Rosenstockes eines noch mit Bast überzogenen und etwa zur Hälfte ausgebildeten Hirschgeweihes eine Menge kleiner Würmer (*Strongylus ventricosus*) gefunden habe.

\*\*)) Dictionnaire de trevoux, Art. Bois. — M. de Selincourt (le parfait chasseur. Par. 1683. p. 25.) meint: das jährliche Abfallen der Geweihe des Hirsches werde durch grofse weisse Würmer verursacht, welche ihre Wurzeln am Kopfe abnagten. Seien jene abgefallen, so erzeuge sich aus einem dieser Würmer eine dicke Fleischmasse, welche sich nach und nach verlängere, bis das daraus endlich gebildete vollkommene neue Geweihe mit einer Haut sich bedecke.

\*\*\*)) Mémoires pour servir à l'histoire des insectes T. 5. Paris 1740. 4. p. 69.

†) Oeuvres anatomiques T. 1. Par. 1761. 4. p. 347.



tet das Abfallen der Geweihe als einen Exfoliationsproceß und sagt, man könne annehmen, die im Frühjahr starke Fermentation vermehre die Circulation des Blutes so sehr, daß die flüssigen Theile, womit der Körper des Thiers angefüllt sei, gegen die Rose des Geweihs hingetrieben werden und daselbst ein Jucken veranlassen, welches den Hirsch antreibe, sich zu reiben und sein Geweihe abzuwerfen. Man müsse annehmen, daß deshalb die Hörner im Frühjahr abfallen, weil die feinen Röhren, durch die der Nahrungssaft fließt, wegen Mangels an Saft und wegen der Berührung mit der Luft nach und nach trockner und enger werden, und daß der Saft, welcher von Neuem ankommt, und reichlich in die Höhe steigt, um zum neuen Geweihe zu dienen, aus dem Grunde das Horn abstofse, weil er nicht in die alten verengten Nahrungsröhren hineinfließen könne. Als Hauptgrund davon aber, daß in jedem Jahre ein neues Geweihe hervowachse, nimmt Duverney das Vorhandensein von kleinen unsichtbaren *Geweihekeimen* in den Rosenstöcken an, von denen jedes Jahr einer zur Reife gelange.

Eine ähnliche Ansicht über diesen Gegenstand hatte Williamson \*). Im Monat Februar, also einige Wochen vor dem Abfall des Geweihs, soll eine merkwürdige Veränderung in den Kopfknochen, besonders dem Stirnbein und dem Rosenstock, sich zu erkennen geben. Wenn nämlich während der größten Zeit des Jahrs die Stirnbeine mit den Rosenstöcken sehr trocken, hart und mit wenig Flüssigkeit versehen seien, so würden solche Ende Winters und im Frühjahr saftreicher, was schon daraus hervorgehen soll, daß diese Knochen in der

---

\*) A. a. O. p. 344.



letztern Zeit schwieriger durch Hitze weifs zu machen seien, dafs man sie mit dem Messer besser schneiden könne, dafs sie mehr Blut und Fett enthalten und demgemäfs röther und schmieriger erscheinen als sonst. Wenn nun das Blut bis in das Ende des Rosenstockes gelange, und die Rose weder gehörig ausdehnen und erweitern noch in selbige hineindringen könne, so würde natürlich das Geweihe abgestofsen und ein neues gebildet. Dieser Ansicht entgegengesetzt ist die Meinung derer, welche das Abfallen mit dem Vorgange des Abfallens der Blätter von den Bäumen vergleichen, wogegen sich schon Williamson \*) ausgesprochen hatte. Buffon \*\*), welcher sagt: "Le bois du cerf pousse, croît et se compose comme le bois d'un arbre: sa substance est peut être moins osseuse que ligneuse; c'est pour ainsi dire un végétal greffé sur un animal et qui participe de la nature des deux et forme une de ces nuances auxquelles la nature aboutit toujours dans les extrêmes, et dont elle se sert pour rapprocher les choses les plus éloignées," hat mit Gefsner und Andern diese Ansicht von

---

\*) A. a. O. p. 345. "L'abord du sang à cette meule (Rose) et l'opposition qu'il y trouve sont provoqués par la teinte rouge et sanguinolente qu'il donne à la surface des meules qui porte sur les pivots. — Cette dernière remarque, et l'explication que je donne conséquemment de la chute du bois de cerf, sont bien contraires au sentiment des auteurs, qui prétendent que cette partie tombe par un mécanisme semblable à celui auquel la chute des feuilles dans les arbres est due. Les feuilles tombent lorsqu'elles manquent de sève, cette liqueur ne s'y portant plus et n'ayant plus de force de s'élever jusqu'à ces parties: c'est ici le contraire; lorsque le sang vient avec plus d'abondance aux pivots, le suc nourricier par conséquent étant plus abondant, le bois du cerf se détache et tombe".

\*\*) Histoire naturelle T. VI. p. 85.



der Identität des Abfalls der Geweihe mit dem der Blätter von den Bäumen. Ihm sind Mehrere, z. B. Rochow \*), Tiedemann \*\*) u. A. gefolgt, nach welchem letztern als in Folge der Brunst und der schlechten Winterfütterung die Thätigkeit des reproductiven Systems abnimmt, die Blutmenge geringer und die peripherischen Gefäße enger werden; daher würden auch die Testikel wieder klein, die Ernährungsgefäße der Geweihe schrumpften zusammen, und das Geweihe, die Blüthe des jährlichen Lebens, stürbe und fiel ab. Auch E. Home \*\*\*) meint, dafs in dem Maafse, wie die Geweihe hart werden, die zu ihnen hingehenden Blutgefäße an Gröfse sich vermindern, bis jene in Folge hiervon keine Nahrung mehr bekommen können, worauf sie dann wie jeder andere todtte Körper abfallen müßten.

Im Februar (Hornung), März oder April, in seltenen Fällen auch wohl erst im Mai erscheint, je nachdem der Hirsch älter oder jünger, gut oder schlecht genährt ist †), das Geweihe zum Abfallen vorbereitet, und der wirkliche Abfall wird entweder durch die eigene Schwere, oder durch die starken Bewegungen des Kopfes, oder auch wohl

---

\*) Nachricht von einem ungewöhulich großen, mit Steinrinde dünn überzogenen Geweihe u. s. w. Nebst einem Anhange über die Merkwürdigkeiten der Gehörtragenden Thiere aus dem Hirschgeschlecht. In Schriften der Berl. Gesellschaft naturf. Freunde Bd. 2. Berl. 1781. 8. p. 316. Er sagt, nur das Gehörn werde reif: „um diese Zeit (April oder März) ist sein Gehörn reif, d. i. es löset sich, in der auf dem Hirnschädel in allen übrigen Monaten sonst fest aufgewachsenen Rose von selbst ab, dafs er (der Hirsch) es mit Kopfschütteln von sich wirft“.

\*\*) Zoologie Bd. 1. Landshut 1808. 8. p. 413.

\*\*\*) Lectures on comparative Anatomey T. 1. Lond. 1814. 4. p. 66.

†) Redi Experimenta circa varias res naturales. Amsteld. 1685. 12. T. 2. p. 121.



durch Anstossen an feste äufsere Gegenstände, an Steine, Bäume und dgl. bewirkt. Letzteres findet hauptsächlich beim Spießfer statt, und zwar weil bei ihm die Gränze zwischen dem abfallenden Gehörn und dem Rosenstock zum *ersten Male* sich bilden soll, — aber vielleicht auch wegen der zu geringen Schwere seines Horns. Deshalb bemerkt man auch wohl bei diesem jungen Thier, dafs es die Spiefse auf der Erde abschlägt\*), oder, indem es sie wohl gar in die Erde hineinbohrt, in dieser abbricht\*\*).

Gleich nach dem Abwurf bildet sich auf der obern (Bruch-) Fläche des Rosenstocks, durch das aus den Gefäfsen hervorsickernde, mitunter sogar, wie es Williamson\*\*\*) beobachtete, fast stromweise ausfliefsende, Blut und Blutwasser ein Schorf, der nach einiger Zeit, etwa nach 8-10 Tagen abfällt. Alsdann sieht man unter diesem Schorf eine halbkugelrunde Erhabenheit, welche bald mit sehr feinen dunkeln Haaren sich besetzt und dadurch hervorgebracht worden ist, dafs unter dem erwähnten Schorf eine Vereinigung der Haut des Rosenstocks mit der Ausschwitzungsmaterie seines obern Endes statt gehabt hat. Diese Haut sondert, während der ganzen Zeit ihres Bestehens eine fettige klebrichte Materie ab. Bereits in den ersten 14 Tagen hat das Geweihe die Länge von 4-6 Zoll erreicht, so dafs schon lange vor Ablauf dieser Zeit die ungefähr einen Zoll über der Rose nach vorn abgehende Augensprosse zum Vorschein gekommen ist. Nach 4-5 Wochen ist es bis zur Höhe der, eine starke

---

\*) Burdachs Physiologie Bd. 3. Leipz. 1830. p. 527.

\*\*\*) Rochow, A. a. O. p. 396.

\*\*\*\*) A. a. O. p. 344.



Handbreit über der Augensprosse sich hervorhebenden, Eiszacke gelangt; erst in der sechsten bis siebenten Woche bildet sich die Rose als deutlicher Wulst, und indem nun fortwährend eine Zunahme an Länge und Dicke bemerkbar ist, hat das Wachsthum in der 10ten \*) bis 16ten Woche soweit zugenommen, dafs auch die letzten Enden des Geweihes gänzlich ausgebildet und hart geworden sind, worauf dann der Bast, theils von selbst abfällt, theils an Bäumen und Sträuchen abgerieben wird, wie man es, nach der Zeit des Abfalls der alten Geweihe sich richtend, in den Monaten Juni, Juli und August täglich beobachten kann \*\*). Erstaunenswürdig ist demnach die starke und rasche Production der Geweihe; denn wenn eine Stange von 36 Zoll Länge und 15 Pfund Schwere binnen 10 Wochen ausgebildet werden soll, so mufs sie im Durchschnitt täglich über  $\frac{1}{2}$  Zoll und gegen  $\frac{1}{2}$  Pfund zunehmen, was für das ganze Geweihe das Doppelte beträgt.

Nach mancher Weidemänner \*\*) Behauptung soll der Hirsch den abgefegten Bast verzehren, welche Behauptung mir um so gegründeter erscheint, als sie ein treffendes Seitenstück zur Thatsache, dafs die sämtlichen Wiederkäuer nach der Niederkunft die Nachgeburt verschlingen, dafs die Thiere des Hirschgeschlechts, vornemlich aber die Rehe, bei Nahrungsmangel gar nicht selten Aeser aufsuchen, und dafs ihre Zähne einen Character des Fleischfressers verrathen, abgiebt. — Mit dem Be-

---

\*) Blumenbachs Handbuch der vergleichenden Anatomie. 3te Aufl. Gött. 1822. p. 36.

\*\*) Burdach A. a. O. p. 576. giebt an, dafs das Geweihe beim Edelhirsch 5 Monate zu seiner vollkommenen Ersetzung bedürfe, — ein offenbar zu lange angesetzter Termin.

\*\*\*) Roehow a. a. O. p. 398.



freien der Geweihe vom Bast, sind dieselben auch vollkommen reif und nehmen von dieser Zeit an weder an Dicke noch an Länge zu. Die einzige Veränderung, welche jetzt noch mit ihnen vor sich geht, besteht darin, daß die unmittelbar von dem Hautüberzuge bedeckt gewesene, anfangs noch etwas blutig erscheinende Oberfläche, bald ein trocknes brämliches Ansehen gewinnt \*), und daß ihre Spitzen durch den Gebrauch nach und nach mehr und mehr abgeschliffen und gleichsam polirt werden. Daß aber das Geweihe beim Abfegen des Bastes noch weich sei und erst späterhin allmählich, wie Aristoteles \*\*) annahm wohl gar an der Sonnenhitze, erhärten müsse, ist eine nicht weiter zu berücksichtigende Fabel. — Die so vollkommen ausgebildeten Geweihe bleiben nun, wenn sie nicht etwa durch mechanische Gewalt entweder gänzlich oder theilweise abgebrochen werden, bis zum nächsten Frühjahr stehen.

Wie längere Zeit vor der Brunft in dem Hirsche mancherlei allgemeine Veränderungen sich bemerkbar machen, so erkennt man auch solche, welche den Wechsel der Geweihe ankündigen; da aber die eigentlichen Geweihe als ganz aus der Haut hervorstehende, als fertig gebildete, Körper zu betrachten sind, so kann *in ihnen*, als nur noch auf rein mechanische Weise mit dem lebendigen Rosenstock in Verbindung stehenden Theilen eine *vitale* Veränderung nicht statt haben. Diese ergiebt sich aber am ganzen übrigen Körper bis hart zu der

---

\*) Die Alten meinten wohl gar, nach dem Abfegen stecke der Hirsch sein Geweihe in schwarze oder röthliche Erde, um es braun zu färben; Selincourt a. a. O. p. 23.

\*\*) Hist. anim. L. 3. C. 5. "Amittunt singulis annis cornua mense Aprili. Pascuntur per id tempus noctu donec recipiant cornua, quae primum quasi cute vestita et hirtiuscula emittunt; sed cum creverint, soli exponunt ut excoquantur et siccescant".



Gränze hin, von welcher man sagen kann, daß sie das noch Lebende, sich Verändernde (den Rosenstock) von dem bereits Vollendeten (dem ohne Hautüberzug dastehenden Geweihe) scheidet. — Was die allgemeinen Veränderungen anbelangt, so bemerkt man hauptsächlich, daß vor dem Geweihewechsel der vom Anfange der letzten Brunstzeit her noch angeschwollene Hals sammt den in seiner Gegend gelegenen Drüsen dünner wird \*), während man in Betreff der localen Veränderungen des Rosenstocks und seiner Umgebung, eine vermehrte Verdickung, Anschwellung, klopfende Hitze, und erhöhte Empfänglichkeit der Rosenstockshaut und vorzüglich deren Randes, so wie eine Abweichung dieses letztern vom obern Theil des Rosenstocks wahrnimmt. Die den Rosenstock und dessen Haut betreffenden Veränderungen lassen sich im Allgemeinen zunächst auf eine erhöhte Gefäß- und Nerventhätigkeit in diesen noch lebenden Geweihetheilen zurückführen, wofür auch der Umstand spricht, daß die am Kopfe heraufsteigenden Schläfengefäße, so wie überhaupt die sämtlichen Gefäße der äußern Carotis merklich sich erweitern und viel Blut zum obern Kopftheile hinleiten.

*Was ist nun aber der eigentliche Grund des Abfalls?* — Mit dem Abfegen des Bastes, d. h. der ernährenden Haut, von dem Geweihe, ist dieses auch vollkommen reif geworden; da es aber unmittelbar auf dem Rosenstock und zwar an dieser Stelle zunächst von den Gefäßen desselben gebildet worden ist, und hierdurch ein mit demselben zusammenhängendes Ganze ausmacht, und da dieser Zusammenhang durch den von jenem Rosenstocks-

---

\*) W. Russell, the oeconomy of nature in acute and chronical diseases of Glands. Lond. 1755. Einleitung p. 16.



ende zunächst ausgehenden und dann ununterbrochen sich fortsetzenden Verknöcherungsproceß noch inniger geworden ist, so bleibt auch das Geweihe nach seiner vollkommenen Reife mit dem Rosenstock in einer unmittelbaren festen Knochenverbindung. Dieser feste innige Zusammenhang ist nach der aufhörenden Ernährung des Geweihes mittelst seiner Hautgefäße noch besonders dadurch begünstigt, daß auch gleichzeitig mit dem Absterben der Haut die Gefäßthätigkeit in dem Rosenstock und in der denselben umgebenden Haut ganz allmählich vom obern Theil gegen den untern hin sich vermindert; denn dieses ist eigentliche Ursache des Trockenwerdens und Abfalls des Bastes. Es ist also nach dieser Zeit im Rosenstock und in seiner Haut ein mehr zurückstehender Lebensproceß vorhanden, welcher nicht vermögend ist, sich in seiner ganzen Integrität zu behaupten und das an ihn gränzende todte, nicht ferner ernährt werdende Geweihe, als fremden Körper abzustossen. Wie nun aber im nächsten Frühjahre, in der organischen Natur überhaupt, ein vermehrtes Leben vom Centrum aus gegen die Peripherie zu beobachten ist, so kann man auch in dieser Zeit eine solche Tendenz beim Hirsche gegen den Kopf (Hals, die Haut u. s. w.) hin wahrnehmen; das giebt sich wenigstens aus den in dieser Zeit sich ereignenden obigen Erscheinungen deutlich zu erkennen. — Hierbei aber wird das Leben im Rosenstock und dessen Haut reger und bringt, auf der Bildung neuer und Vergrößerung der frühern Blutgefäße, sowie auf vermehrter Production und Nerventhätigkeit beruhende, Veränderungen hervor. Da aber diese Veränderungen sich über die Gränze des eigentlichen Rosenstocks hinaus gegen das Geweihe hin nicht ausdehnen können, und das Geweihe als das eigentliche Hinderniß einer solchen Ausdehnung



zu betrachten ist, so nimmt eigentlich erst hierdurch das Geweihe das Verhältniß eines fremden Körpers zum Rosenstock an, und wird deshalb von jenem, als lebendig sich veränderndem und bestimmendem, abgestoßen. — Demnach liegt der nächste Grund des Abfalls des Geweihes nicht in dem Geweihe selbst, sondern im Rosenstock und in der allgemeinen organischen Lebensäußerung des Hirsches überhaupt: denn wenn ein Hirsch nach der vollkommenen Ausbildung der Geweihe castrirt wird, so bleiben diese einmal gebildeten Theile, ohne zu wechseln, Zeitlebens; und daß der Grund hiervon keineswegs in den reifen Hörnern liegen könne, hingegen aber auf den durch die Castration im übrigen Körper hervorgebrachten Functionsstörungen beruhen müsse, leuchtet ganz von selbst ein.

Den Abfall der Hirschgeweihe hat man, wie erwähnt, mit dem der Blätter verglichen, ohne indeß anzugeben, welcher von den vielen über die Entblätterung aufgestellten Hypothesen man huldigen wolle. Fällt das Blatt deshalb von den Bäumen ab, weil dasselbe in einer bestimmten Zeit reif geworden, und nun, wegen der vom Internodium aus in den Stängel und das Blatt sich vertheilenden, in Folge der Reife aber geschlossenen, saftführenden Gefäße nicht weiter ernährt werden kann, so sind beide Vorgänge durchaus nicht mit einander zu vergleichen; denn ungeachtet das Geweihe, sobald der dasselbe umgebende Hautüberzug abgefegt ist, seine vollkommne Reife erlangt hat, bleibt es dennoch bis zum nächsten Frühjahr unverändert stehen. Fällt aber das, in Bezug auf andere Organe vorgebildete, Blatt ab, weil die Pflanze als letztes Erzeugniß ihres jährigen Lebens Knospen hervortreibt, welche erst im künftigen Jahre zur fernern Entwicklung gelangen sollen, so möchte der Vergleich allerdings gelten können; denn auch das



Hirschgeweihe fällt nur, weil ein neues sich bildet. Der Vorgang ist aber ein ganz anderer, während nämlich im nächsten Frühjahr unmittelbar unter dem fertig gewordenen Hirschgeweihe ein neues zum Vorschein kommt, zeigt sich die Knospe nicht unmittelbar unter dem alten Blatt oder der alten Blattstelle, sondern vielmehr neben derselben nach oben gegen den Stamm hin. Und wenn auch manche Blätter, z. B. die der Eichen, der Hainbuchen u. dgl., vertrocknet den Winter über auf dem Stamme bleiben und erst im nächsten Frühjahr abfallen, so wird dieser Fall doch nicht durch ganz an derselben Stelle neuhervorbrechende Gebilde, sondern dadurch bewirkt, daß die neu hervorkommenden sich ausbreitenden Blätter die nahestehenden alten *mechanisch* verdrängen.

Daß bei der im Frühjahr erfolgenden Entfernung des alten Geweihes kein mechanisches Abstossen stattfindet, wie es Duverney u. A. durch den stark andringenden Blutstrom erklärten, sondern daß dabei vielmehr eine rege Aufsaugung von verbindender Knochenmasse, entweder mittelst der Blutgefäße oder mittelst besonderer Lymphgefäße statt habe, und daß auf diese Weise die Abtrennung als ein organischer Proceß zu betrachten sei, unterliegt wohl keinem Zweifel. Die organische Veränderung geht aber nicht in dem über der Rosenstockhaut nackt hervorstehenden Geweihe, sondern im Rosenstock selbst vor sich, wie es später aus der Beobachtung, daß derselbe mit dem Wechsel alljährlich sich verkürzt und am Umfang zunimmt, erhellet. — Die Kopf- und namentlich die Schläfengefäße erweitern sich gegen die Zeit des Abfalls beträchtlich, und indem nun das Blut sowohl in den Rosenstock, als auch in die denselben umgebenden Haut vermehrt eindringt, schwellen beide etwas auf. Eben dieser Eindrang des Blutes und



die dadurch bedingte, gesteigerte Vitalität in diesen Theilen ist es aber auch, wodurch das Fortwachsen der Haut und des Rosenstocks möglich wird.

In Folge des neuen Bildungs- und des damit im Verhältniß stehenden Absorptions- und Knochenerweichungsprocesses, bemerkt man, wenn man ein Geweihe kurz vor der Abfallszeit untersucht, zwischen ihm und dem obern Ende des Rosenstocks eine erweichte blutige Scheibe, die nur noch an der einen oder andern Stelle *unvollkommen* ist; in der Regel wird sie auch nicht ganz vollständig, denn ehe die vollkommne Erweichung der Gränze des alten Geweihes und des Rosenstocks erfolgen kann, fällt jenes schon früher vermöge seiner eigenen *Schwere* ab. Deshalb erscheint auch die untere Rosen-Fläche eines *abgeworfenen* Geweihes niemals ganz gleich, sondern hier und da bemerkt man einzelne vorspringende wirklich *abgebrochene* Knochenstellen.

Gleich nach dem Abfall erscheint das Ende des Rosenstocks fleischig, blutig und ergießt das Blut mitunter wohl stromweise, vorzüglich dann, wenn, wie bemerkt, irgend eine mechanische Gewalt den Abfall eines Geweihes beschleunigte. Auf dieser Schicht nun, die das nächste Bedingniß zum neuen Geweihe ist, bildet sich aus dem ausfließenden Blute oder vielmehr Blutwasser ein Schorf, unter welchem eine wahre Hauptbildung vor sich geht und der wie jeder einer Wieder- oder Neubildung vorangehende Schorf bald abfällt. Ein großer Irrthum wäre es aber, wenn man annehmen wollte, jene Scheibe sprosse zum neuen Geweihe heran und von ihr hinge die Bildung des *ganzen* Geweihes ab, wogegen auch schon Perrault \*)

---

\*) Description anatomique d'un Cerf de Canada, in Mém. pour servir à l'hist. nat. des Animaux et des Plantes. Par M. M. de l'Académie roy. des Sc. Amsterd. 1763. p. 268.



trefflich geeifert hat; denn wenn der erste Ursprung oder die erste Keimung der Hirschgeweihe der weichen das obere Ende des Rosenstocks bedeckenden Substanz gebührt, so muß ihr Wachsthum fast einzig und allein der Haut zugeschrieben werden, welche das Geweihe bedeckt und umgiebt, und ihm mittelst zahlreicher Gefäße, in großer Quantität Nahrungssaft zuführt.

Es fragt sich demnach zunächst: *Wie kommt die Verbindung zwischen der die Oberfläche des Rosenstocks überziehenden Schicht und der diesen letztern umgebenden Haut zu Stande?* Nach Cuvier \*) überzieht und bedeckt die Haut der Stirn bald wieder die abgetrennte Knochenstelle. Das ist aber nicht der Fall; sondern bei genauerer Untersuchung erkennt man, daß diejenigen Gefäße, durch welche der Rosenstock ernährt wird, und welche den Abfall des Geweihes, so wie die Bildung der neuen Schicht bedingen, aus der denselben umgebenden Haut ihren Ursprung nehmen. Es sind also die auf dem Ende des Rosenstocks organisch producirenden Gefäße unmittelbar in den Rosenstock eingedrungene Fortsetzungen der Gefäße der Rosenstockshaut. Mithin ist auch jene auf dem Rosenstock neu gebildete Masse Fortsetzung, aber mittelbare, jener Haut, und aus diesem Grund kann nur von reiner Weiterbildung, nicht aber von Ueberragung, Vereinigung und Vernarbung die Rede sein. Allerdings bildet die Haut an der Gränze des Rosenstocks einen Saum oder Rand, und diesen Rand müßte man sehen können, würden Manche einwenden, wenn er nicht selbst den Rosenstock überzöge und auf demselben

---

\*) Vorlesungen über vergleichende Anatomie; übersetzt von Froriep und Meckel. Bd. 1. p. 96.



sich durch Obliteration schlösse. Eine solche Einwendung ist indefs ohne Gehalt; denn in den ersten Paar Tagen nach dem Abwurf bemerkt man allerdings diesen Rand; derselbe verschwindet aber wegen des schnellen Wachsthums sehr bald, nachdem die das obere Rosenstocksende bedeckende Masse unter dem Schorfe in Haut sich umgewandelt hat, so dafs man die alte und neugebilde Haut entweder gar nicht, oder höchstens nur nach der Verschiedenheit der dieselbe bedeckenden Haare unterscheiden kann. Demnach ist auch Cuviers \*) Ansicht: "wenn das Geweihe wieder wachsen soll, so erhebt sich eine Hervorragung, welche von einer Fortsetzung jener Haut bedeckt ist und bleibt, bis das Geweihe sein völliges Wachsthum erreicht hat", falsch.

Mit dem starken Antriebe des Blutes gegen den obern Theil des Schädels, in die Haut des Rosenstocks und in den Rosenstock selbst, und wegen der daher rührenden vermehrten Production in diesen Theilen, steigt jene Haut sammt dem mit ihr ein Ganzes ausmachenden, den Rosenstock bedeckenden Fleisch - und Hauttheile immer höher und höher empor, und da durch die rege Production nicht allein eine quantitative, sondern auch eine qualitative Veränderung in den sich bereits gebildet habenden und noch in der Fortbildung begriffenen Theilen sich manifestirt, so ist daraus das allmähliche Härterwerden und Verknöchern des Kolbens zu erklären. —

Die *Verknöcherung* der Hirschgeweihe ist aber in der Art, wie sie vor sich geht, sehr verschieden von der der übrigen Knochen.

---

\*) A. a. O. p. 96.



Wenn nämlich die Bildung dieser letztern auf die Weise statt hat, dafs sich in einer häutigen Masse compactere und etwas härtere Stellen, d. h. Knorpel, zeigen, ohne die Zwischenräume und ohne Blutgefäße sind, in welchen Knorpeln aber als Vorangängen des beginnenden Verknöcherungsprocesses, durch die Wirkung aufsaugend thätiger Gefäße nach und nach Zwischenräume oder Zellen entstehen, deren Wände bald kleine feine, rothes Blut führende Gefäße, wodurch die phosphorsaure Kalkerde zu dem Knorpel hingeleitet werden soll, erkennen lassen, so zeigt das Hirschgeweihe niemals den Zustand eines *wirklichen Knorpels* an. Denn in keiner Periode seiner Bildung ist es gefäfs- und blutlos, sondern so lange noch keine Kalkerde in dasselbe abgesetzt worden, stellt es eine wirklich *fleischichte*, sehr *weiche*, schon von Anfang an *hauptsächlich aus Blutgefäßen* gebildete Masse vor. Diese Masse ist so blutreich, dafs, wenn dem Hirsch die noch weichen Hörner abgeschnitten werden, das Blut stromweis hervorfließt und jener gar nicht selten sich gänzlich verblutet \*). Dafs dieses Blut aber, wie Aristoteles annahm, nicht coagulire, ist ungegründet und schon von Redi \*\*) mit Recht widerlegt worden. — Freilich meinte E. Home \*\*\*), das Hirschgeweihe zeige sich zuerst von cartilaginöser, gefäfsreicher Structur, der Knorpel werde allmählich in Knochen verwandelt, und wenn diese Verwandlung vollendet sei, werde die Hautbedeckung so dünn und trocken, dafs sie durch das Reiben der Hörner an harten Gegenständen leicht abzustossen sei. Home

\*) Franc. Redi experimenta circa varias res naturales. Amst. 1685. 12. p. 126.

\*\*) Das. p. 126.

\*\*\*) Lectures on comparative Anatomy. Vol. 1. Lond. 1814. p. 66.



irrte aber, indem er den Anfang der Verknöcherung mit der Knorpelbildung, also einen noch nicht gänzlich von Knochenerde durchdrungenen, noch nicht gänzlich erhärteten Knochen mit Knorpel verwechselte.

Nein, ohne vorhergehende eigentliche Knorpelerzeugung bildet sich das feste Hirschgeweihe dadurch aus der weichen, von Anfang an eigentlich nur aus Gefäßen und selbigen zur Grundlage dienendem Zellstoff bestehenden, Masse, daß diese von der Knochenerde durchdrungen und, während das geschieht, auch qualitativ umgeändert wird. Die Blutgefäße selbst durchziehen den Zellstoff der noch weichen Kolbenmasse, stellen also Kanälchen oder Gänge in derselben vor; die Kalkerde wird aus jenen Gefäßen und zwar aus den kleinsten zuerst, durch ihre Wandungen, welche sich endlich in die gesammte Kolbenmasse verlieren und mit ihr verschmelzen, abgesondert; dadurch verknöchert die Umgebung der Gefäßwandungen, bis am Ende auch diese selbst an der Verknöcherung Theil nehmen. — Daß aber die Verknöcherung *zunächst* nicht in den Wänden der Gefäße selbst vor sich geht, erkennt man leicht, wenn man nur eine noch wenig erhärtete Sprosse vorsichtig der Quere nach durchbricht, indem sich alsdann einzelne Gefäßkanälchen auf eine Strecke aus ihren erhärteten, und durch dieses Erhärten die Form der Gefäße angenommen habenden Umgebungen herausziehen lassen. Dieser Versuch mißlingt aber, wenn der Verknöcherungsproceß schon weiter vorgeschritten ist, weil alsdann auch die Gefäßwände selbst an demselben Theil genommen haben. — Nachdem sich auf dem Rosenstock ein ziemliches Kolbenstück gebildet hat, sieht man, wenn man selbiges der Länge nach durchschneidet, daß die Gefäße, welche zu seiner Ernährung und



fernern Bildung dienen, aus der Kolbenhaut hervorkommen, sowohl von den Seiten, als auch vorzüglich vom obern Ende her in die Kolbenmasse eindringen, und im letztern Falle der Länge nach von oben nach unten in derselben sich verzweigen. Die Kolbenspitze stellt eine weiche, blutreiche Masse dar; ihre Blutgefäße kommen von allen Seiten aus der Kolbenhaut auf dem Gipfel derselben zusammen und bilden einen deutlichen Wirbel; da aber die Bildung ununterbrochen fortschreitet, so erzeugen sich, während der Verknöcherungsprocess in dem untern Theil des Kolben begonnen hat, *neue*, den frühern Wirbel oder das frühere Ende wirbelartig bedeckende Blutgefäße (und überhaupt neue Kolbenmasse), von denen wiederum ebenso fortwährend die alten wirbelartig bedeckt werden. — Die Bildungsstelle dieser Blutgefäße ist die Haut und demnach senken sie sich auch aus dieser gegen das Geweihe hin, wo sie dann mit den bereits früher gebildeten Gefäßen anastomosiren. Da aber schon während der Bildung des obern weichen Theils ein unterer Theil verknöchert, und hierdurch ein Theil jener Gefäße geschlossen wird, so geht daraus hervor, daß die Venen, welche das zur Ernährung gedient habende Blut zurückführen auch seitlich aus den Geweihen wieder hervorkommen und das Blut gegen den Rosenstock hin zurückführen. Der Schluß der Gefäße in Folge des Verknöcherungsprocesses geht oft so rasch vor sich, daß Blut in ihnen (in der spongiösen Masse des Geweihes) zurückbleibt, und als vertrocknete Masse sogar noch bei den vollkommen reifen und von selbst abgefallenen Geweihen gefunden wird. — Nur bei kurzen Geweihen, und namentlich bei denen des Rehies, bleibt die gesammte spongiöse Masse auf längere Zeit in so gegenseitiger Communication, daß ein Theil des



zur Ernährung gedient habenden Blutes bis gegen die Reife durch dieselbe abgeführt wird; hier bemerkt man nämlich, daß kleinere Interstitien in größere einmünden und daß diese dann ein oder zwei Kanäle bilden, welche an der hintern Seite, eben über, oder unter, oder gerade zwischen den Rosenperlen nach außen münden und Blut in die Venen abfließen lassen. — Es ist demnach der Jägerausdruck "*der Hirsch setzt auf*" ganz charakteristisch, nicht allein für das ganze Geweihe überhaupt, sondern auch noch besonders für das Fortwachsen desselben in die Länge.

Wenn man bei einem Hirsch das letzte Ende des Kolben der Länge nach durchschneidet, so sieht man, daß Längenasern (Gefäße) von der Spitze in das Geweihe hineinlaufen, und daß diese Spitze anfangs ein fleischichtes, darauf aber gleichsam ein holzartiges, durch der Länge nach verlaufende (Holz-)Fasern characterisirtes Ansehen hat. Da wo das Geweihe gleichsam holzigt erscheint, ist es auch schon verhältnismäßig erhärtet, so daß, wenn man hier versucht, eine Faser der Länge nach abzuziehen, dieselbe sehr bald abbricht und abbröckelt; da hingegen, wo in der Spitze dieser Absatz von Kalkerde noch nicht erfolgte, ist man im Stande, eine Faser, ein Gefäß, mit der Pincette zu fassen und bis auf eine nicht unbedeutende Strecke durch gelindes Ziehen der Länge nach abzulösen. Hierbei bemerkt man dann oft einzelne weißse, etwas härtere Streifen zwischen den Gefäßen verlaufen, und diese sind die ersten Spuren der abgesetzten Kalkerde; sie sind mitunter so dick, daß man die Kalkerde mit einem sehr spitzen Messer ganz mechanisch aus ihnen entfernen kann. Solche Streifen nehmen in der Richtung von der Spitze nach unten allmählich an Zahl zu, bis auch sie am Ende so dicht liegen, daß die-



ser neue Geweihtheil härter und brüchlich geworden ist. — Während zuerst die Kalkerde ins Innere abgesetzt wird, bleibt die Beinhaut noch lange weich, bis sie erst später auch allmählich eine das ganze Geweihe überziehende Knochenplatte vorstellt.

Was den *anatomischen Bau* des Hirschgeweihs anbetrifft, so verhält er sich verschieden nach dem noch weichen oder schon erhärteten Zustande. — An dem *noch weichen*, also im Werden begriffenen, Geweihe erkennt man zu äufserst die *Haare*, welche sich von den Haaren des übrigen Körpers, sowie auch von denen des Rosenstocks wesentlich unterscheiden. Während diese nämlich straff, mehr roth und verhältnismäfsig lang sind, erscheinen jene weich, dunkel, fast bleifarben und kurz; auch liegen sie nicht gehörig glatt der Haut an, sondern stehen mehr strahlenförmig ab. Sie sind bei weitem stärker von einer schmierichten Feuchtigkeit überzogen als die übrigen Haare des Körpers, woher es auch kommt, dafs beim Anfassen derselben die Hände so wie das etwa mit ihnen in Berührung kommende Zeug bald schmutzig und schmierig werden. Bei genauerer Betrachtung unterscheidet man zweierlei Arten von Haaren, von denen die eine, spärlicher stehende, länger, die andere, dichtstehende, kürzer ist.

Unter den Haaren liegen in grosser Anzahl starke *Haardrüsen*, von weifslicht schmutzigem Ansehen; sie sondern eine Schmiere ab, welche aus ihnen hervortritt, den Haaren sich anhängt und demnach der Hauptgrund jener genannten Fettigkeit ist. — Auf diese Drüsen und Haare (welche natürlich unter der Oberfläche der Haut wurzeln) folgt die eigentliche *Haut* von verschiedener Dicke. Sie ist hart, lederartig, von fast knorpeligem Gefüge und enthält viele und dicke Blutgefäfsse, die, gleichsam in selbige eingegraben, in ihr verlaufen. —



Die *Blutgefäße* sind sowohl Arterien als Venen, jedoch mit Ueberwiegung der erstern. Was den Ursprung der *Arterien* anbetrifft, so ist derselbe ganz verschieden von dem der übrigen hörnertragenden Wiederkäuern, wenigstens vom Rind- und Schafvieh; während nämlich bei diesen, wie bekannt, die *Arteria frontalis* das Fleischgewebe zwischen dem Stirnbeinzapfen und dessen Hornüberzug ernährt, steht der Geweihebildung, wie ich finde, ausschliesslich die *Arteria temporalis* vor. — Nach dem Abgange der *Art. thyreoidea superior*, des gemeinschaftlichen Stammes für die *Art. maxillaris externa* und *lingualis*, der *Art. pharyngea adscendens*, der *Art. occipitalis*, der grossen *Art. auricularis posterior* und der hier ein selbstständiges Gefäß bildenden *Arteria masseterica (inferior)*, theilt sich das Ende dieser äufsern *Carotis* unter dem obern Drittheil des aufsteigenden Astes des Unterkiefers in zwei Endzweige, nämlich in die nach unten, vorn und innen sich hinwendende *Art. maxillaris interna*, und in die nach oben, hinten und aufsen verlaufende *Art. temporalis*. Diese *temporalis* giebt folgende Aeste ab: 1. Gleich nach ihrem Ursprunge, einen von der äufsern Seite abgehenden Ast für die grosse Ohrdrüse. 2. Etwas höher, aber nach hinten, entspringt ein dünnes Gefäß und schickt, nachdem es in die Ohrdrüse eingetreten ist, einen kleinen Ast durch die *Fissura Glaseri* in die Paukenhöhle. 3. Ganz an derselben Stelle entspringt von der *innern* Seite die *Art. transversa faciei*, mit folgenden Aesten: a. gleich nach seinem Ursprunge schickt dieses Gefäß einen dünnen Ast in der Richtung nach hinten und oben zum Kiefergelenk; b. indem die *Art. transv. fac.* nach aufsen über die Backe sich erstreckt, giebt sie, bis zu ihrer Endtheilung in zwei Hauptäste, etwa 13 gröfsere und kleinere für die Muskeln in die-



ser Gegend bestimmte Zweige ab. 4. Etwas höher entspringt von der hintern Seite der Temporalarterie die Auricularis anterior, welche vor dem Ohre vorbei nach oben läuft, einige Aeste in die benachbarten Muskeln und einen in die Gland. parotis abgiebt und hierauf gerade vor dem äußern Gehörgange sich in zwei Hauptäste, nämlich in einen hintern kleinern (Art. auricularis inferior), in dem Musc. attrahens, und in einen vordern größern (Art. auric. anterior), in dem gemeinschaftlichen Muskel des Ohres und in dem vordern Theil des Ohrknorpels sich verlierenden, theilt. 5. An der Stelle, wo Nro. 4. abgeht, setzt sich der Hauptstamm der Art. temporalis nach vorn gegen die Stirn hin fort, läuft über den hintern Theil des Jochbogens herüber, schickt nach hinten 2 Aeste in den Musculus temporalis, einen in den vordern Theil des gemeinschaftlichen Ohrmuskels, nach vorn zwei Aeste in die hardersche Drüse und einen zu den Muskeln des obern Augenlides, und theilt sich alsdann über der Verbindung des Jochfortsatzes des Stirnbeins mit dem Stirnfortsatz des Jochbeins in zwei Hauptäste, in einen vordern und in einen hintern.

Der *hintere* stärkere legt sich an den Anfang des Rosenstocks, steigt an seinem äußern hintern Rande, wo man im Knochen eine schwache Furche bemerkt, aufwärts gegen die Rose hin, theilt sich an der Stelle, wo der Rosenstock über die Scheitelbeine sich erhebt, abermals in zwei Zweige, in einen vordern kleinern und hintern bedeutendern; beide gelangen bis nahe unter die Rose und schicken von hieraus Aeste durch und über die Rosenperlen zur Haut des Geweihs. — Der *vordere* Hauptast aber läuft über den obern Augenhöhlenrand nach vorn, giebt ein Paar Aeste zu den Augenlidern und zur Haut, theilt sich hinter der das Foramen



supraorbitale begränzenden Knochenerhabenheit in einen obern stärkern und in einen untern schwächern Zweig; jener läuft nach oben, gelangt bis zur Rose, und giebt daselbst abermals Aeste ab; dieser hingegen erstreckt sich weiter über den obern Augenhöhlenrand nach vorn und unten, anastomosirt mit einem äußerst schwachen Aestchen der Art. frontalis, läuft noch weiter nach vorn und unten und anastomosirt mit der Art. angularis am innern Augenwinkel.

Der Rosenstock erhält demnach zwei Hauptgefäße, einen vordern und einen hintern; diese Aeste, vorzüglich der hintere, verlaufen unter der Rose schlangenförmig, bilden um dieselbe herum einen Gefäßkranz, von dem aus alsdann die eigentliche Geweihehaut und die Geweihe ernährt werden. — In dieser Haut verlaufen die Gefäße der Länge nach von unten nach oben und haben ganz die Form der auf den ausgebildeten Geweihen zu sehenden Furchen.

Die Venen ergießen ihr Blut in die hintere Gesichtsvene und namentlich in die Vena temporalis superficialis.

Die Nerven entspringen theils aus dem N. facialis, und zwar von diesem der Ramus frontalis, welcher die hintere Rosenstocksarterie begleitet, theils aber auch aus dem N. trigeminus und zwar als Ram. frontalis rami primi quinti paris, welcher, aus dem obern Augenhöhlenloche herausgetreten, etwas nach hinten sich wendet und den vordern Hauptarterienast des Rosenstocks begleitet. Feine Aeste dieser Nerven begleiten aber auch die Gefäße jenseit der Rose, liegen in der Haut unter den Gefäßen gegen das Periosteum des Geweihs hin und verzweigen sich in der Haut und der noch nicht erhärteten fleischichten Bildungsmasse des Kolben. Wenn ich sie auch, soviel



mir bekannt ist, zum ersten Male präparirt habe, so zweifelte man wegen der großen Empfindlichkeit des Kolben doch nie an ihrer Gegenwart, und Home \*) nahm sogar von dieser großen Empfindlichkeit der noch weichen Hirschgeweihe den Beweis her, daß die Nerven zum Wachsthum durchaus erforderlich seien. — Die eigentlichen Kolbennerven stehen allerdings mit den Nerven des Rosenstocks im Zusammenhang, sind aber verhältnißmäßig viel dicker und weicher als jene, laufen in der Kolbenhaut der Länge nach mit einander parallel und bilden in der Nähe der Rose einzelne kleine Anschwellungen, die ich für Andeutungen von Ganglien halten möchte, bleiben aber nicht allein in der Geweihhaut, sondern begleiten die Arterien derselben bis in jene innere fleischichte Masse, aus welcher durch den Absatz der Kalkerde das harte Geweihe entsteht; sie dringen also wirklich in die Substanz der Geweihe, und vorzüglich auch in die Beinhaut ein.

Die Haut ist im Allgemeinen anfangs sehr dünn; die anfänglich dünnen Stellen werden aber in Folge des Wachstums allmählich dicker, und dünn erscheint nun wieder der neue Hauttheil, welcher am dünnsten und feinsten, daher auch am empfindlichsten, auf dem Ende, oder auf den Spitzen der Zacken sich zeigt. Auch ist, während die schon dick und hart gewordene Haut mehr weiß und, außer den eigentlichen Blutgefäßen, mehr blutlos gefunden wird, die höhere Hautstelle durch und durch blutreicher, fast wie ein von den feinsten Blutgefäßen durchzogenes Netz sich verhaltend. Unter der Haut liegt das *Periosteum* als anfangs dünne, späterhin aber gleichsam sehnichter,

---

\*) A. a. O. Vol. 3. Lond. 1823. Lect. 3. p. 59.



weisser und dicker werdende Membran, durch welche die Gefäße ins Innere des Horns hineindringen, und welche den Gefäßen wahrscheinlich auf eine kurze Strecke einen Ueberzug ertheilt. Zieht man diese Beinhaut ab, so verräth sie an ihrer innern dem Horn zugewandten Fläche ein körnichtiges Ansehen, welches der spongiösen, netzförmig durchlöcherten Beschaffenheit der äufsern Oberfläche eines noch im Wachsthum begriffenen Geweihes entspricht. Dafs der ganze haarichte Ueberzug das Periosteum vorstelle, wie Home \*) meint, ist falsch; denn wenn man die Haut von unten nach oben hin abpräparirt, so bleibt noch eine derbere Schicht auf dem Geweihe zurück, welche man am besten von oben nach unten abziehen kann, — und diese ist das eigentliche Periosteum, welches niemals verloren geht, sondern in der Zeit des Abfalls des Bastes vollkommen verknöchert ist und als äufserste Schicht die reifen Geweihe überzieht.

Gleich unmittelbar unter dem Periosteum trifft man auf den aus zwei Substanzen, der Rinden- und der Markmasse bestehenden Knochenheil. Anfänglich sind diese beiden Substanzen nicht von einander zu unterscheiden. Indem aber die Verknöcherung im Innern zuerst erfolgt, und indem hierdurch die mehr nach innen liegenden Gefäße und Gefäfsäste zuerst geschlossen werden, setzen sich dem andringenden Blute mehr und mehr Hindernisse in den Weg. Das Blut dringt fortwährend nach und indem dieser Eindrang in die äufsern Gefäße stärker ist, die innern aber schon durch die Verknöcherung verengert und zum Theil geschlossen sind, so bleibt das Geweihe innerlich mehr porös, äufserlich hingegen wird es fortwährend compacter. Daher kommt es

---

\*) A. a. O. Vol. 1. p.67.



denn auch, daß die Corticalsubstanz desto compacter und härter sich zeigt, je mehr sie nach außen in der Peripherie liegt, daß dagegen die Medullarsubstanz desto lockerer und poröser ist, je mehr sie dem Centrum sich nähert. Da nun außerdem dies Geweihe, je länger es mit der die ernährenden Blutgefäße enthaltenden und leitenden Haut in Verbindung bleibt, desto mehr dem Andrang des bildenden Blutes ausgesetzt ist, so folgt hieraus, daß das Geweihe, je größer es ist und je langsamer es sich aus diesem Grunde ausbildet, eine desto compactere, stärkere, härtere und reichlichere Corticalsubstanz besitze, und daß demgemäß auch, da die Corticalsubstanz specifisch schwerer sich verhält als die Medullarmasse, ein größeres Geweihe und ein unterer Theil *specifisch* schwerer sei, als ein kleineres und als ein oberer Theil. — In den noch unausgebildeten Geweihen besteht sowohl die Medullar- als auch die nur noch wenig ausgebildete Corticalsubstanz deutlichst aus Längenfäsern, welche indess nicht als besondere Knochenfasern, sondern vielmehr als der Länge nach verlaufende, verknöcherte Umgebungen der Blutgefäße betrachtet werden müssen.

Beim *reifen Geweihe* sind vier Haupttheile zu betrachten, nämlich das Periosteum, die beiden eben angeführten Substanzen und eine diese letztere von einander scheidende Substantia intermedia. — Das beim Abfeigen des Bastes nicht abfallende *Periosteum* verknöchert und bleibt als äußerste  $\frac{1}{3}$  Linie dicke Rinde auf dem Geweihe. Man kann es bei der genauesten Betrachtung eines quer durchschnittenen Gehörns durch eine ins Gelbliche spielende Farbe erkennen; wenn man aber die Geweihe in verdünnte Salzsäure legt, so widersteht es ihr am längsten und läßt sich als ganze Schicht von der eigentlichen Corticalsubstanz leicht



ablösen. An seiner innern Seite ist es dann gelatinös, an der äufsern aber rein häutig. In ihm liegt die braune Farbe des Hirschgeweihes und diese rührt davon her, dafs die feinsten Gefäße jener Beinhaut zuletzt noch mit Blut angefüllt waren und dafs dieses Blut in denselben zurückgehalten blieb. Nur an der Stelle, wo das Geweihe sich abschleift, also an der Spitze der Zacken u. s. w., geht diese in Knochen umgewandelte Haut verloren, wogegen denn die weifse Corticalsubstanz zum Vorschein kommt. — Die *Corticalsubstanz* ist sehr stark, und constant desto stärker, je mehr ein unterer Theil des Geweihes untersucht wird; man kann nicht erkennen, dafs auch sie ursprünglich aus verknöcherten Blutgefäßen gebildet ist, und zwar aus dem Grunde, weil die Gefäße der Haut durch diese Substanz sich nach innen und unten umbiegen und also ein gestreiftes Ansehen unmöglich machen. Wenn man aber das Geweihe ziemlich dicht über der Rose der Quere nach durchsägt, so erkennt man auch in dieser Substanz, wenigstens in dem Theil derselben, welcher dem Mittelpunkte näher liegt, deutliche Spuren früherer der Länge nach verlaufender Gefäße. — Die *Medullarsubstanz* ist im obern Theil der Hörner verhältnismäfsig am bedeutendsten; überall erkennt man in ihr auf das deutlichste die der Länge nach verlaufenden und verknöcherten Gefäßumgebungen, und da die Gefäße während der raschen Verknöcherung nicht selten noch Blut enthalten, das aber nicht mehr aus ihnen entfernt werden kann, so trifft man auch noch bei den ältesten und reifsten von selbst abfallenden Hörnern in dieser Substanz Spuren eingetrockneten Blutes an, wofshalb auch ein solches Geweihe auf den Querdurchschnitt wie mit lauter feinen in der Mitte am dichtesten stehenden, gegen die Corticalmasse aber abnehmenden, und mit-



unter auch in der Corticalmasse sparsam vorkommenden rothen Punkten gezeichnet erscheint. — Rothcs coagulirtes und vertrocknetes Blut habe ich auch schon beim Längendurchschnitt eines alten reifen Geweihs in den der Länge nach laufenden Zwischenräumen der Medullarsubstanz angetroffen. Diese Substanz ist auch verhältnißmäfsig am dichtesten gegen die Rose, am lockersten gegen das Ende hin, und zwar auch aus dem oben angegebenen Grunde, weil die Rose am längsten der Bildung und Ernährung ausgesetzt ist; an der Rose ist sie im Ganzen genommen der Corticalsubstanz sehr ähnlich. — Die *Substantia intermedia* scheidet die Rindensubstanz von der Marksubstanz, ist etwa  $\frac{2}{3}$  Linien dick, hat auf der Schnittfläche ein ins Grünliche spielendes Ansehen und zeigt bei der Längenspaltung, enge, der Länge nach verlaufende, Kanäle, welche viel weniger mit einander anastomosiren als die Kanäle der Medullarsubstanz und die größte Aehnlichkeit mit denen der Corticalsubstanz der noch nicht ganz reifen Hirschgeweihe haben. Sie vermittelt in jeder Hinsicht den Uebergang der beiden vorigen Massen ineinander.

An einer genauen *chemischen* Untersuchung des Geweihs fehlt es noch; Merat. Guillot fand es bestehend aus löslichem Knochenknorpel 0,27, phosphors. Kalk 0,575, kohlen. Kalk 0,01, Wasser (und Verlust) 0,145. — Der Knochenknorpel des Hirschhorns unterscheidet sich dadurch von dem der gewöhnlichen Knochen, dafs er sich im Kochen leichter auflöset als dieser\*), was Carus's\*\*) wohl zu allgemein hingeworfener Ansicht: "Geweihe

---

\*) Berzelius Lehrbuch der Chemie, aus dem Schwedischen übersetzt von Wöhler Bd. 4. Abth. 1. (Lehrbuch der Zoochemie) Dresden 1831. p. 605.

\*\*) A. a. O. p. 173.



seien aus Hornsubstanz mit Knochenmasse untermischt, bestehende, verzweigte Productionen des Hautskelets", durchaus widerspricht.

Das Geweihe hat, wie schon oben angedeutet, nach dem *verschiedenen Alter* eine verschiedene Form, so dafs z. B. jedes neue Geweihe mehr oder weniger beträchtlich gröfser ist als das alte, dafs ersteres mit mehr Zacken versehen ist als letzteres, dafs der Rosenstock im Verlauf der Zeit allmählich dicker, dafür aber verhältnismäfsig kürzer wird. — Die nach dem Alter des Thiers beträchtlichere oder mindere *Gröfse oder Stärke* des Geweihes, läfst sich wenigstens bis zur mittlern Lebensperiode des Hirsches, sehr leicht aus der mit dem Alter zunehmenden Stärke und Völle des ganzen Thieres überhaupt herleiten. Wenn nämlich die Kräfte des Hirsches schon merklich anfangen abzunehmen, so wirft derselbe wohl noch alljährlich das Geweihe ab, bekommt dagegen aber nur ein eben so starkes, nicht noch stärkeres, als das abgesetzte. Bei noch stärkerem Schwinden der Kräfte, bei wirklich eintretendem Alter findet, indem das zuletzt gebildete Geweihe bis ans Ende des Lebens steht, nicht einmal ein Wechsel mehr statt, oder es wechselt noch wohl, aber das neue erscheint jedesmal kürzer, dicker und einfacher, also ähnlich wie es bei den jungen vorkam \*). — Der Umstand, dafs das spätere Geweihe eine oder zwei Zacken mehr hat, als das zuletzt vorhergehende, liegt allerdings sehr im Dunkel; indefs möchte der Grund davon auch größtentheils in dem bedeutendern oder mindern Stärkegrade des Thieres zu finden sein; denn, wie vorhin gesagt, ereignet sich die Zunahme der Zacken

---

\*) Buffon, histoire naturelle T. 6. p. 82.



nur bis zu einem gewissen Alter, über dessen Grenzen hinaus wiederum eine Abnahme derselben stattfindet, so wie auch bei einem *sehr wohl genährten* Hirsche gar nicht selten statt *einer* neuen Zacke, drei, vier, fünf und mehrere an dem neu sich erzeugenden Geweihe angetroffen werden. — Dafs aber Zacken überhaupt zum Vorschein kommen, und in Bezug auf ihre Zahl mit der Wiederholung des Wechsels eine ziemlich regelmässige Uebereinstimmung zeigen, ist ein unenthüllter Naturprocefs. Der Grund davon beruht auf dem durch eine Periodicität nicht gestörten Bildungstypus der Hirschnatur. Am füglichsten möchte man sich die Sache so vorstellen können: Wenn zum ersten Male ein Spiefs sich gebildet hat, so bestrebt sich die Natur nach dessen Abfall denselben zu regeneriren; zu dem Ende muß aber zunächst eine Reproduction oder Regeneration der zur Bildung jenes Spiefses gedient habenden, mit der Reife desselben aber abgestorbenen Gefäße und Nerven vorausgehen. Eine solche neue Production geht im Allgemeinen nach demselben Typus vor sich wie die frühere, wie wir auch sehen, dafs der neu producirte Schwanz einer Eidechse dieselbe Form hat, als der früher verlorengegangene. Der Fufs oder Schwanz aber, welcher nach einer absichtlichen oder zufälligen Entfernung sich wiedererzeugt, hat in Bezug auf seine Form schon die letzte Ausbildung erreicht, während hingegen das wechselnde Geweihe noch in der Ausbildung begriffen ist, und die weitere letzte förmliche Ausbildung, auf dem eigentlichen Bildungstypus des Hirsches überhaupt beruhend, nur durch das alljährliche Abwerfen und Neubilden erreichen kann. — Und finden wir genaugenommen nicht dasselbe bei der gewöhnlichen Regeneration verlorengegangener Körpertheile? Derjenige würde nur oberflächliche Einsicht in die Natur ver-



rathen, welcher glaubte, der reproducirte oder wiedergebildete Salamanderfuß entspreche ganz dem ihm vorhergehenden verlorengegangenen; solches möchte höchstens bei einem vollkommen ausgewachsenen alten Thiere der Fall sein, — denn beim jüngern zeigt der Fuß, wenn er durch neue Bildung ersetzt ist, im Allgemeinen die Beschaffenheit eines solchen, wie ihn das Thier in dieser Zeit haben würde, wenn es nicht verstümmelt worden wäre.

Der eigentliche *Vorgang der Bildung* der Zacken ist nach meiner Beobachtung folgender: An der durch den Bildungstypus bestimmten Stelle trennen sich die auf dem Ende des bis dahin soweit ausgebildeten Geweihestükes die von allen Seiten gegen den Mittelpunkt hin zusammenlaufenden und daselbst, wie angegeben, einen Wirbel bildenden Blutgefäße und Nerven durch eine Art von Polarisation, von Abstofsung, oder mit andern Worten durch eine ungleiche Thätigkeit der Gefäße; hierdurch werden aus einem Wirbel zwei, und indem als Folge hiervon in der Mitte des anfänglich gemeinschaftlichen Wirbels, durch das Zurückstehen der am meisten im Mittelpunkte sich befindenden Gefäße an Kraft, eine schwächere Productionsthätigkeit erfolgt ist, so findet eine Bildung nach zwei Seiten hin statt. Die anfänglich kaum durch eine merkliche Vertiefung getheilten Wirbelenden bilden sich, jeder selbstständig mehr und mehr aus, bis der eine zur vollkommenen Zacke, der andere hingegen, den Hauptstamm ausmachend, nach dem Alter verschieden entweder zur wirklichen Endspitze wird, oder nach demselben Vorgange in noch fernere Zacken sich theilt. Bei hinlänglich alten und kräftig ausgebildeten Thieren scheidet sich ein solcher Wirbel nicht allein durch eine Spalte, sondern durch eine Mittelgrube und durch mehrere Randvertiefungen



in drei, vier bis fünf kleinere Wirbel, und da diese dann, als gemeinschaftlich das Geweiheende vorstellend, ziemlich gleichmäfsig ferner sich ausbilden, so hat die eigentliche Endspitze eine Kelchform erhalten, welche die *Krone* genannt wird, und, wie bekannt, in ehemaligen Zeiten bei grofsen Jagden den Weidmännern als Trinkgefäfs diente.

Einer der merkwürdigsten Vorgänge bei der Bildung der Geweihe ist die *Entstehung der Rose*. Von Manchen \*) ist selbige, aber mit Unrecht, den Spießern abgesprochen worden; denn sie kommt sowohl bei den ältesten Hirschen, als auch bei denjenigen, deren einzackiges Geweihe als unmittelbare Fortsetzung des Rosenstocks betrachtet werden mufs, d. h. auch bei denjenigen vor, welche die Geweihe noch nicht gewechselt haben. Die Rose bildet sich bei dem Spießser, bei welchem sie allerdings unvollkommener ist als beim alten Thier, dadurch aus, dafs, nachdem der Rosenstock als unmittelbare Fortsetzung des Stirnbeins, bereits allmählich sich gebildet hat, eine ziemlich geraume Zeit verstreicht, bevor das wirkliche erste Geweihe zum Vorschein kommt. Die Bildung dieses Spießes geht aber viel rascher vor sich, als die des Rosenstocks, und diese gröfsere Raschheit beruht auf der gegen die Zeit des Wechsels der Geweihe stärkern Tendenz der Lebensenergie gegen die Peripherie des Körpers und namentlich auch gegen den Kopf. Bei dem ersten Eintritt des stärkern Triebes entwickeln sich die Gefäfsse rasch, das Blut treibt mit vorzüglich grofser Gewalt und ehe der durch den Bildungstrieb bestimmte Drang nach der Spitze hin sich gehörig frei machen kann, findet eine nicht unbedeutende Bildung in der Pe-

---

\*) Williamson a. a. O. p. 356.



riperie an der Basis der Geweihe statt. Demgemäß sehen wir auch die Gefäße schon früh einen wirklichen Kranz um das obere Ende des Rosenstockes bilden, von welchem Kranze aus erst einige Zeit später die in der Längenrichtung strahlenden Aeste abgehen. Hat sich aber hier einmal, dadurch daß der Gefäßstrom nicht gleich die Richtung in die Höhe gehörig erreichen konnte, die Anlage zur Production in die Peripherie manifestirt, so wird auch diese Production durch die einmal dafür bestimmten Gefäße unterhalten, und bildet sich, so viel es der spätere Trieb gegen die Spitze hin erlaubt, bis zu einem gewissen, mit der Längenproduction im Verhältniß stehenden Grade aus. Fast eben so verhält es sich mit der Bildung der Rose an *gewechselten* Geweihen; auch hier müssen sich die Gefäße des Rosenstocks und dessen Haut rasch entwickeln, was auch hier so lange unbestimmt geschieht, bis nach einigen Tagen die Tendenz des Blutandranges und der Bildung in der Längenrichtung sich ausspricht; sowie diese aber gehörig sich manifestirt hat, wird von ihr die Bildung in der Peripherie, d. h. in der Rose beschränkt. — Daß die Rose nicht gänzlich rund, sondern gezackt und durchlöchert erscheint, rührt einzig und allein von den Blutgefäßen her, welche über sie herüberlaufen, und mechanisch der Bildung an manchen Stellen ein Hinderniß in den Weg setzen. Die Bildung ist aber, wie in dem Geweihe überhaupt, so auch in der Rose äußerst stark, so daß die wulstförmigen Wucherungen dieser letztern um die Gefäße herumlaufen und wirkliche Ringe um selbige beschreiben, von denen noch mehrere, auch sogar bei den reifsten und von selbst abgeworfenen Geweihen, wirkliche Durchgangslöcher für die ehemaligen Gefäße übrig lassen.



Im höchsten Grade merkwürdig ist das Vorkommen von Geweihen mit *doppelter Rose* (p. 45), über deren Entstehung wir aber aus dem Grunde nichts Zuverlässiges behaupten können, weil dieselben ausschliesslich einem frühern Erdenleben angehörten. Ich vermuthete aber, dass das Thier, von welchem sie herrühren, in Bezug auf die Hornbildung ein *Mittelgeschöpf* zwischen Giraffe und Hirsch gewesen sei, dass es allerdings wie unsere Hirsche jährlich das Geweihe wechselte, dass aber dieser Wechsel nur auf *einen* Geweihe-*Theil* sich beschränkte. Bildete sich nämlich bei diesem Thier zuerst der Rosenstock als gewöhnliche Stirnbeinhervorragung, und hierauf in einem etwa folgenden Jahre das Geweihe, aber rasch, so dass bei der nicht schnell genug der Länge nach auszustrahlen vermögenden Tendenz der ernährenden und bildenden Gefäße, eine Production in der Peripherie, also die Bildung einer Rose, zu Stande kam, blieb dabei dieses neugebildete Geweihe, vielleicht weil es nur sehr kurz war, gleich wie bei der Giraffe beständig mit Haut bedeckt, und erzeugte sich hierauf in dem nächsten Jahre, statt durch Wechsel, nur durch unmittelbare Fortbildung des bisherigen, ein neues, und fand dabei wieder eine rasche, nicht gleich die gehörige Richtung erreichende Bildung der Blutgefäße statt, so musste sich an dieser Stelle eine neue oder zweite Rose erzeugen. Dieses Geweihe erreichte aber, wegen der jetzt größern Productionsthätigkeit des Thiers eine bedeutende Länge, seine bildende und ernährenden Haut starb, mit dem Zurücktreten der Lebensenergie vom Centrum gegen die Peripherie hin, ab, und im Jahre darauf wurde das Geweihe ganz so wie bei unsern Hirschen, durch den bekannten Wechsel erneuert. Man könnte demgemäfs also sagen: es gab Hirscharten mit freiem selbstständigem Rosenstock.



Das mit dem Wechsel im Verhältniß stehende *Dicker - und Kürzerwerden des Rosenstocks*, hat darin seinen Grund, daß nach der vollkommenen Ausbildung der Hörner und dem damit im Zusammenhang stehenden Abfallen der Haut, nur der Rosenstock von Haut umgeben bleibt und also allein denjenigen Knochenheil des gesammten Geweihs ausmacht, welcher noch fortwährend aus der Rosenstockshaut seine ernährenden Gefäße erhält. Nur in diesem noch mit Haut umgebenen Rosenstock dauert demnach das eigentliche organische Leben fort, nachdem es in dem auf ihm befindlichen Geweihe schon längst abgestorben ist. Es kann also *nur der Rosenstock* noch organische Veränderung erleiden, weshalb auch der Vorgang, welcher den Abfall des alten Geweihs bedingt, nur im Rosenstock und *auf Kosten dieses* erfolgen muß. Durch den ununterbrochen statt habenden, jährlich aber, gegen die Zeit des Geweiheabfalls, in einem stärkern Grade erneuerten Andrang des Blutes in den Rosenstock wird dieser stark ernährt, und dadurch dicker; da aber seine oberste Schicht bei der Abtrennung des alten Geweihs absorhirt, erweicht und verflüssigt wird, so muß der ganze Rosenstock dadurch eine Verminderung in der Länge erleiden. Da nun aber gleich nach dem Abwurf unmittelbar auf der von der Absorption verschont gebliebenen Gränze des Rosenstocks die neue Geweihmasse sich aufsetzt, und da dies gesammte jetzt Neugebildete im folgenden Jahre wiederum abfällt, so erklärt sich hieraus die alljährliche Verkürzung des Rosenstocks.

Was den *Abfall* des Bastes, d. h. der die Geweihe bedeckenden und zu ihrer Ernährung gedient habenden Haut betrifft, so beruhet auch dieser im Allgemeinen auf demselben Grundprincip, wodurch das Abfallen der Geweihe selbst bedingt wurde.



Einseitig ist es aber, wenn Cuvier \*) u. A. meinen, der Grund hiervon liege im Dickerwerden der Rosenperlen, wodurch die Gefäße zusammengeschnürt und dem Blute unzugänglich gemacht würden, oder wenn Duverney \*\*) annimmt, die das Horn bedeckende Haut werde deshalb trocken, weil dieselbe durch das Wachsthum des Geweihs ausgedehnt und gespannt und weil dadurch ihre Gefäße so verengert würden, daß sie keinen Nahrungssaft mehr zuzuführen im Stande wären. — Mit dem Fortschreiten der Geweihe in der Reife nähert sich auch die Zeit heran, in welcher der Blutandrang von der Peripherie des Körpers wieder zum Centrum zurückkehrt; nur dieses ist der Grund, weshalb auch zugleich die bildende Thätigkeit in der Hautbedeckung des Hornes abnimmt. Deshalb erscheint auch die Bildungsthätigkeit der Geweihe im Anfange verhältnismäßig bei weitem stärker, als gegen das Ende der Aufsetzzeit. Die gänzliche Unhaltbarkeit der Duverney'schen mechanischen Ansicht beurkunden sehr auffallend die tiefen Furchen, welche die Gefäße auf der Oberfläche hervorgebracht haben, und die ein Zeichen davon sind, daß der Widerstand der Gefäße die unter ihnen vorsichgehende weitere Ausbildung des erhärtenden und harten Geweihs nicht wenig beschränkte. In dem Maafse nämlich, in welchem die Geweihe härter und härter werden, erhärten und verknöchern sie auch in den Formen, welche ihnen durch den Widerstand der Gefäße an der äußern (Beinhaut-)Gränze bestimmt wurden. Da aber die Furchen bei einigermaßen vorgeschrittener Verknöcherung größtentheils bleibend sind, so kann es nicht weiter von den Gefäßen, sondern viel-

---

\*) A. a. O. p. 96.

\*\*) A. a. O. p. 398.



mehr nur von der bereits eingetretenen Härte abhängen, die Ausdehnung der Geweihe in die Dicke zu beschränken; ja sogar müßten jetzt eigentlich die Gefäße recht frei fungiren können, da sie nur in dieser Zeit durch feste Furchen und Gruben gegen jede in ihrem Umfange etwa mechanisch einwirkende Gewalt geschützt sind. — Gegen die Cuvier'sche Annahme spricht gleich auf den ersten Blick der Umstand, daß sehr viele Gefäße nicht zwischen den Perlen der Rose durch-, sondern über dieselben hinüberlaufen, und daß für die meisten derjenigen, welche zwischen denselben durchlaufen, für immer eine Oeffnung übrig bleibt, die man auch noch dann sieht, wenn das Geweihe beim nächsten Wechsel von selbst abfällt. — Vielmehr glaube ich, daß das Verschwinden mehrerer Gefäßöffnungen zwischen den Rosenperlen von dem Zurücktreten der Lebensenergie vom Centrum gegen die Peripherie hin abhängt; denn weil in Folge hiervon die bildende Thätigkeit auch in der Geweihehaut abnimmt, und indem sich, so lange diese Thätigkeit nicht gänzlich zurückgewichen ist, das Geweihe noch weiter ausbildet, mithin auch die Zacken der Rose größer und größer werden, so sind die geschwächten Gefäße nicht mehr im Stande viele Oeffnungen in der Rose bleibend zu erhalten, die Gefäße geben wegen *ihrer verminderten Widerstandsfähigkeit* der weitem und endlichen Ausbildung der Rose nach, wodurch dann manche, jedenfalls aber verhältnißmäßig nur wenige, von den als Löcher sich gestaltet habenden Zwischenräumen zwischen den Rosenperlen verengert und zusammengeschnürt werden, und endlich vollkommen sich schliessen.

Es scheint aber merkwürdig, daß die Haut gerade bis zu der Stelle, von welcher an sie neugebildet wurde, abstirbt und abfällt, wie wir auch



(p. 58 u. f.) schon das Geweihe selbst *genau an der Aufsatzstelle* wechseln gesehen haben. Der Grund davon liegt, wie bei dem wirklichen Geweihewechsel in einer verschiedenen Lebensstimmung des früher und später Gebildeten, so auch hier in einer dergleichen, nach den Jahreszeiten u. s. w. sich richtenden, zwischen Haut des Rosenstocks und zwischen Haut des Geweihes. Beim Zurücktreten der Lebenskraft von der Peripherie gegen das Centrum nämlich, zerfallen, als hiervon abhängig, die vor dieser Zeit in der Peripherie gebildeten Organe, und nur diejenigen Theile bleiben und werden forternährt, welche nicht einzig und allein mit der und durch die Tendenz der Lebensenergie gegen die Peripherie gebildet worden sind, also auch die Rosenstockshaut. Da aber die Organe, welche nur *in dieser* Zeit gebildet sind, nach derselben nicht mehr ernährt werden können, so verhalten sie sich von da an zum übrigen Organismus als fremde Körper und müssen als solche absterben und vom übrigen Lebendigen sich trennen, — sie werden abgestofsen. — Im mindern Grade nehmen wir eine ähnliche Erscheinung auch da in der Thierreihe wahr, wo ein so greller Gegensatz zwischen centralem und peripherischem Leben nicht beobachtet wird; denn, wie bekannt, welken in den kalten Jahreszeiten, wegen der mit und in denselben überall etwas verminderten Lebensenergie der Haut und der ganzen Körperperipherie, die in Sommern, Frühjahren u. s. w. angeheilten Nasen, sie sterben und fallen bei noch gröfserer Kälte und in noch kältern Klimaten wohl gar ab.

Wichtig ist das bekannte *Verhalten der Geweihe zu dem Geschlechtsleben.*

Schon die ältesten Naturforscher wufsten, dafs nur der männliche Hirsch, keinesweges aber der weibliche, mit Hörnern versehen sei; und dessenu-



geachtet lassen doch Dichter, z. B. Sophocles, Anacreon, Euripides, Pindar, Valerius Flaccus, Petrarck u. a. auch gehörnte Hirschkühe auftreten. Der Grund davon lag entweder in Mangel an Kenntnifs, oder in großer Phantasie, oder darin, dafs schon sie von in seltenen Fällen vorkommenden mit Geweihe versehenen Hirschkühen gehört hatten, wie denn auch bereits Scaliger wufste, dafs es allerdings gehörnte Hirschkühe gebe, dafs ihre Geweihe aber immer monströs seien.

Aristoteles \*), Plinius \*\*) und Solinus \*\*\*) schreiben schon, dafs, wenn man den Hirsch in einem Alter castrirt, in welchem er noch keine Geweihe erhalten hat, derselbe auch niemals solche bekomme, dafs, wenn er aber erst dann castrirt werde, nachdem er schon Geweihe aufgesetzt hat, diese nicht mehr wechseln, sondern bleiben und fortwährend dieselbe Gröfse behalten. Oppian †) hingegen behauptet, dafs, wenn man die schon mit Hörnern versehenen Hirsche castrirt, jene bald nach der Castration abgeworfen würden, — eine Behauptung, welche

\*) Hist. anim. L. 10. cap. 50. "Cervi si cum per aetatem nondum cornua gerunt, castrantur, non edunt cornua, sed si cornigeri exciduntur, non decidunt cornua et magnitudine eadem servantur".

\*\*) Historia mundi L. 37. c. interpr. et not. J. Harduini. Par. 1732. L. VIII.

\*\*\*) C. Julii Solini Polyhistor. c. J. Cammertis enarrationib. Vien. 1520. p. 13.

†) Cynegetica s. de venatione ex ed. J. G. Schneider. Lips. 1813. 8. Lib. 2. Vers. 242.

"In lumbis geminos cervi sub membra recondunt  
Testiculos: acri quos castraveris ense

- Feceris ex maribus cervas, capitique repente

Defluit altus honos, variisque insignia ramis

Protinus exacti deponent cornua cervi".



von Redi \*) als Irrthum gerügt worden ist. Versuche über das Verhalten der Geweihe bei der Castration wurden unter andern von R. Russel \*\*) angestellt; dieser fand, dafs, wenn ein ganz junges Individuum castrirt wurde, dasselbe niemals Hörner bekam; dafs aber, als er dieselbe Operation an einem andern verrichtete, welches schon von Haut bedeckte Geweihe, also Kolben hatte, diese eine horizontale Richtung bekamen. Einen Hirsch liefs er verschneiden und zwar so, dafs noch etwas von den Testikeln übrig blieb; derselbe hatte während der Castration ein mit Haut überzogenes Geweihe, fegte aber die Haut nicht wieder ab; vom linken Testikel war etwas mehr übrig geblieben, als vom rechten, und merkwürdig ist es, dafs das Geweihe jener Seite auch etwas länger wurde; neue Zacken entstanden nicht, aber wohl viele kleinere Seitenauswüchse, von welchen gestielte, gleichsam drühsichte, mit Haut überzogene Körper herabhingen. Ein alter Bock wurde Ende Februars castrirt, am 21 März fielen die Hörner ab; im nächsten Jahre erst wuchsen neue, zwar längere, als bei andern Thieren des Alters, aber nicht mit Zacken versehene hervor, welche nun nicht wieder wechselten, und fortwährend mit ihrer ernährenden Haut bekleidet bleiben.

Aehnliche Beobachtungen hatte Blumenbach \*\*\*) an einem Rehbock zu machen Gelegenheit. Ein solcher wurde Anfangs April, als er schon aufgesetzt hatte, castrirt. Acht Tage nachher fielen die Hörner ab, worauf indess bald, obwohl in einer

---

\*) A. a. O. p. 128.

\*\*) A. a. O. (in der, vorzüglich über die Bedeutung des Samens handelnden, Vorrede) p. 21.

\*\*\*) Comment. soc. reg. scient. Gotting. recent. Vol. 11. Gotting. 1813. p. 12.



ungewöhnlichen Jahreszeit, neue hervorwachsen, welche das ganze Jahr hindurch einen haarichten Ueberzug behielten. Im nächsten Frühjahr (in der Kolbenzeit der Rehe) schwellen die Hörner ungewöhnlich an, und es entstanden Knochenauswüchse, die ebenso mit der Haut überzogen blieben. Diese Hautüberzüge von etwas drüsichtem Bau, sonderten im Juni, Juli und August eine eigenthümliche weißliche sehr stinkende Feuchtigkeit ab.

Nicht allein hat man nach Castration eine beeinträchtigte Production der Geweihe bemerkt, sondern, als noch viel merkwürdiger, will man auch umgekehrt nach Beschädigungen des Geweihes Impotenz für das Jahr beobachtet haben; wenigstens nimmt J. A. Paris \*) als gewiß an, daß, wenn dem Hirsche die Geweihe gegen die Brunstzeit abgeschnitten werden, das Thier unfähig sei sich fortzuflanzen. Der Grund hiervon soll nach diesem Schriftsteller darin liegen, daß die Materie der Hörner (die Kalkmaterie) zum Samen (neuen Foetus?) benutzt werde. — Dieselbe Behauptung hatte früher schon Mellin \*\*) aufgestellt; nach ihm ist es aber durchaus erforderlich, daß, wenn eine solche Reaction von den Geweihen auf das Zeugungsgeschäft erfolgen soll, die Stangen dicht über dem Rosenstock abgesägt oder überhaupt zerstört werden müssen und beim Edelhirsch, wenn er nicht ungeachtet des Geweiheverlustes potent bleiben soll, kaum  $\frac{1}{4}$  Zoll des Geweihes auf dem Rosenstock stehen bleiben darf \*\*). Indefs ist der Sache doch noch kein unbedingter

---

\*) Some remarks on the physiology of the Egg, in transact. of the Linn. Soc. Vol. 10. p. 311.

\*\*) Beobachtungen und Entdeckungen der Berliner naturforschenden Gesellschaft. Bd. 4. p. 360.

\*\*\*) Wildungens Taschenbuch für Forstmänner, Jahrg. 1802. p. 11.



Glaube beigemessen, zumal Dietrich aus dem Winkell\*) das Beispiel eines mehrere Jahre hintereinander dieser Operation unterworfenen Axishirsches anführt, der dessenungeachtet das Thier doch jedesmal hochbeschlagen hat. Ich möchte daher das Unvermögen eines Hirsches, dessen Geweihe verstümmelt wurde, viel mehr für zufällig, als für Folge einer solchen Verstümmelung halten, und nicht mit Mellin\*\*) den Axis, wegen des Baues seiner Hörner, eine Ausnahme von der Regel machen lassen, besonders auch, da ich nicht wie er "das Axisgehörn verhältnißmäfsig viel schwerer und compacter und mit wenigern Poren versehen, als das des Edelhirsches, Dammhirsches und Rehbocks, und folglich auch den auf dem Rosenstocke stehen gebliebenen Theil der Stangen des Axis, bei seinern innern nutritiven Kraft, in der Zurückwirkung auf das Kurzwildpret weit einflussreicher, als der flache poröse Stumpf bei unsern drei einheimischen Hirschgattungen dieses sein kann", finden, und eine nach dem Abfegen des Bastes noch fortdauernde nutritive Kraft im Geweihe, aus den (p. 58) angeführten Gründen nicht annehmen kann.

Es ist und bleibt der Consensus zwischen Geweihen und Geschlechtstheilen immer höchst merkwürdig, und fruchtlos waren die Ansichten derer, welche ihn auf der Bildung oder Nichtbildung der Milch (p. 42), oder einer zur Erzeugung der Knochen des Foetus erforderlichen Kalkerdenproduction (p. 90) beruhen liefsen. Wenn es aber Thatsache ist, dafs das reife Geweihe nur noch mechanisch mit dem übrigen Körper im Zusammenhange steht, dafs es mit ihm durchaus nicht an einem und demselben organischen Leben Theil nimmt, ist es dann

---

\*) A. a. O. p. 612.

\*\*) Weidmanns Feierabende von Wildungen Bd. 5. 1819. p. 100.



möglich, daß nur bei einem solchen Verhältnisse des Geweihs in dem Hirschgeschlechte überhaupt ein Vorkommen desselben statt finden kann? Ich glaube nein, halte vielmehr zu diesem Zwecke eine organische Einigung des Hirschkörpers und Geweihs für absolut nothwendig. Wird diese Nothwendigkeit zugegeben, so fragt es sich weiter, ob beim Fortbestehen des alten nicht mehr im lebendigen Zusammenhange mit dem Körper sich befindenden, also fertig ausgebildeten und nackt dastehenden Geweihs eine solche Einigung möglich ist? eine Frage, welche abermals Jeder verneinen muß. Dann bleibt aber jene Möglichkeit einer Einigung nur noch in der Abstofsung und neuen Nachbildung übrig, d. h. dann sind Abstofsung und neue Nachbildung auch nothwendig. — Die Function der Geschlechtsorgane besteht darin, daß sie durch Differenzirung, d. h. höhere Potenzirung eines Wesens, für den ganzen Organismus die Erhaltung des Geschlechts oder der Gattung an sich gerissen haben; „nicht aber *sie* erschaffen neue Wesen, sondern der individuelle Organismus bedient sich ihrer nur als Vermittler, um *durch* sie neue Wesen hervorzubringen“ \*). Fehlen demnach die Geweihe, stehen solche nicht mit dem übrigen organischen Leben in unmittelbarem Wechselverhältniß, wie ist es dann möglich, daß auch sie ihren Einfluß auf die Geschlechtsfunction ausüben können? denn die Hoden bereiten den Samen aus der Blutmasse, diese wird aber dadurch zur Samenproduction geschickt, daß jedes Organ, durch welches das Blut fließt, seiner eigenthümlichen Natur gemäß auf dieses wirkt und demselben von seiner Naturqualität mittheilt \*\*).

---

\*) A. A. Berthold, Lehrbuch der Physiologie des Menschen und der Thiere. Götting. 1829. Bd. 2. p. 855.

\*\*\*) Das. p. 856.



Demnach halte ich in physiologischer Hinsicht die Geweihe für Organe, welche der Hirschnatur angehören, aber so excentrisch sich verhalten, daß das organische Leben des ganzen Hirsches nicht zu allen Zeiten mit ihnen eine Einheit ausmachen kann, welche demgemäfs beim Zurücksinken des organischen Lebens von der Peripherie gegen das Centrum, oder gegen einen andern Theil der Peripherie (gegen die Hoden) hin, ihr ernährendes und erhaltendes Gebilde, ihren Hautüberzug verlieren, und dann nur noch mechanische Verbindung mit dem übrigen Organismus eingehen, welche aber, wenn sie durch Fortpflanzung bei den Hirschgeschlechtern oder Arten fortwährend vorkommen sollen, auch auf das Blut, aus dem der *auch Geweihe* producirend wirken sollende Samen bei dem alljährlichen Fortpflanzungsgeschäft abgesondert wird, ihrer eigenen Natur gemäfs wirken, und deshalb vor der wirklichen Fortpflanzungsthätigkeit und Brunftzeit mit dem gesammten Organismus wieder ein ganzes organisches Etwas ausmachen müssen. — Nicht aber sind es die Geweihe allein, welche bei einer Störung der Geschlechtsfunction affizirt werden, sondern im mindern oder bedeutendern Grade beobachtet man die Folgen der Castration auch an allen übrigen Organen und Gebilden. Das innige Wechselverhältniß der verschiedenen Organe zu einander wird dadurch beeinträchtigt und ein Gegensatz von Individual- und Geschlechtsleben gänzlich vernichtet. Dadurch wird auch eine höhere Entwicklung fast unmöglich und die fernere Ausbildung der Theile schreitet nur nach demjenigen Typus fort, welchen das Thier und seine Organe bereits erlangt hatten, als jene Castration verrichtet wurde; das ganze Thier sowie die einzelnen Organe erreichen von dieser Zeit an nicht weiter den Character des männlichen oder des weiblichen Geschlechts, son-



dern nur den eines altgewordenen kindlichen Wesens. Aus diesem Grunde bleibt auch das Geweihe eines verschnittenen Hirsches unverändert stehen, oder wird noch einmal abgeworfen und durch ein neues ersetzt, welches nicht wieder gewechselt wird, wohl in die Dicke und Länge sich noch vergrößern kann, aber niemals wirkliche neue Zacken bekommt und fortwährend mit Haut überzogen bleibt, welche zu einem Absonderungsorgan nach außen wird und vorzüglich in der *Brunstzeit* des Hirsches diesem Absonderungsgeschäfte vorsteht. — Wie der Wechsel der Geweihe durch die Castration beeinträchtigt wird, so auch der der Haare, und Blumenbach \*) beobachtete, daß der oben angeführte Rehbock die grau gefärbten Haare behielt, welche er zur Zeit hatte, als er castrirt wurde, und daß der Wechsel der Haare immer 3 bis 4 Wochen früher eintrat, als es sonst bei den Rehen zu geschehen pflegt.

Auch ist es nicht allein die Castration, wodurch die Geweiheproduction eine Veränderung erleidet, sondern wie schon (p. 49) erwähnt, auch die Nahrung und übrige Lebensart. Bei wirklicher Ueberfütterung kann sich nämlich das Geweihe schnell und kräftig ausbilden, aber alsdann auch auf Kosten des übrigen Körpers. Pander und d'Alton \*\*) erzählen von einem zahmen Hirsch, der durch allzu reichliche Nahrung bereits im 2ten Jahre ein Geweihe von ungleich 10 Enden aufgesetzt, dagegen aber, durch gestörte Entwicklung der übrigen Verhältnisse seines Baues jenes edle Ansehen verloren hatte, wodurch dieses Thier zur schönsten

---

\*) Comment. soc. reg. scient. Gotting. recent. Vol. 11. Gott. 1813. p. 14.

\*\*) Die Skelette der Wiederkäuer. Bonn 1823. p. 6.



Zierde unserer Wälder wird, — und mehr einem Rind, als einem zweijährigen Hirsche gleich.

\* \* \*

Tab. II. fig. 9. Die Krone (oder das Ende) eines im Wachsthum begriffenen zehneckigen Hirschgeweihs auf den Längendurchschnitt, um zu zeigen, wie die Bildung der Zacken durch eine Divergenz der Gefäße vom Mittelpunkt aus gegen zwei Seiten hin und durch eine daher erfolgende, anfangs kleine, aber fortwährend grösser werdende Vertiefung in der Mitte eines Endwirbels zu Stande kommt; d. die im Werden begriffene Rindensubstanz, nach außen umgeben vom Periosteum; e. die Marksubstanz, oben noch aus weichen Gefäßen, nach unten aber schon aus erhärteten Fasern bestehend.

Fig. 10. Der Längendurchschnitt einer Zacke. a. Die strahlenförmig stehenden Haare; b. die Hautdrüsen; c. die Haut oder der Bast; d. die Corticalsubstanz mit dem Periosteum; e. die Längenfaser, oder Gefäße, welche deutlich aus der nach oben dünner werdenden Haut und dem Periosteum bogenförmig sich nach innen begeben, und dann in der Geweihsesubstanz der Länge nach parallel neben einander verlaufen.

Fig. 11. Das Geweihe auf den Querschnitt, mit derselben Bedeutung der Buchstaben. Die Medullarsubstanz zeigt feinere und grössere Oeffnungen (Poren), aus welchen beim Druck das Blut hervorfließt, und die von Blutgefäßen, deren Umgegend verknöchert ist, gebildet werden.

Fig. 12. Ein ganz kleines Geweihestückchen auf den Querschnitt, unter dem Microscop,



woraus man sieht, daß die Gestalt des Umfangs der Kanälchen der Medullarsubstanz nicht rund, sondern eckig ist; vor der Verknöcherung aber sind diese Kanälchen vollkommen rund, wie auch die Gefäße, welche man aus ihren verknöcherten Umgebungen herausziehen kann, in runder Form erscheinen.

---



## V.

### *Beschaffenheit der Haare des Weichselzopfs.*

Ueber die Veränderungen, welche das Haar bei der Bildung des Weichselzopfs erleidet, herrscht noch immer der größte Streit. Soviel ich weiß, fehlt es uns noch sowohl an einer microscopischen als auch an einer chemischen Untersuchung der durch die Weichselzopfkrankheit umgeänderten Haar- und Nagelgebilde. — Durch die Güte meines Freundes, des Herrn Prof. Adamowicz zu Wilna, erhielt ich ein Stück eines einem Todten abgeschnittenen Weichselzopfs, welches ich, da die äußere Beschaffenheit desselben sowie seine eigentliche Ursache theils hinlänglich bekannt, theils ausführlich beschrieben ist, nur dazu benutzen will, um zur Lösung folgender Fragen beizutragen:

1. Findet ein Bluten und eine Empfindlichkeit der Haare bei der Wechselzopfbildung statt?
2. Löset sich das Weichselzopfhaar durch Kochen mit Wasser in unverschlossenen Gefäßen auf?
3. Woher nimmt die die Haare zusammenklebende Materie ihren Ursprung?
4. Wie verhält sich das Weichselzopfhaar unter dem Microscop?

Was die *Frage Nro. 1.* betrifft, so wurde ein solches Bluten der Haare zuerst von Glisson \*)

---

\*) Haller elem. physiol. T. V. L. XII. § 19.



behauptet, und späterhin, sogar noch in der neuesten Zeit, von Mehrern nacherzählt \*). Beclard \*\*), welcher ein wirkliches Bluten der Haare nicht zugeben will, meint, der in der Haarwurzel liegende gefäß- und nervenreiche Haarkeim werde bei der Plica so vergrößert, daß er über die Oberhaut emporrage, und eine Blutung könne nur dann stattfinden, wenn die Haare ganz dicht an der Haut abgeschnitten würden. Wedemeyer \*\*\*) glaubt, die Angabe von Blutung beruhe nur auf Sinnestäuschung, indem die gelbliche und bräunliche aus den Haaren ausschwitzende und dieselben mit einander verklebende Materie mitunter einem halbverfaulten Blute ähnlich scheine. — Nach den meisten Schriftstellern sollen sich die Haarzwiebeln verdicken, worüber ich indess nichts Gewisses bestimmen kann, da der Weichselzopf, von welchem ich ein Stück besitze, nicht ausgerissen, sondern nur abgeschnitten ist; der Herr Adamowicz versichert mich dagegen, daß er niemals eine merkliche Verdickung der Zwiebel beobachtet habe. Nicht allein aber soll sich die Haarzwiebel verdicken, sondern der ganze Haarschaft soll anschwellen und dicker werden †), welches ich indess nach dem von mir untersuchten Weichselzopfe für unrichtig erklären muß, und weshalb ich auch, von

---

\*) Ph. Fr. Walther *Physiol. des Menschen* Bd. 1. Landsh. 1807. p. 374. — Berzelius, *Lehrbuch der Chemie*, aus dem Schwed. übersetzt von Wöhler Bd. 4. Abthl. 1. (Zoochemie). Dresden 1831. p. 296. sagt sogar, daß "beim Abschneiden des Haares bei Plica polonica und Tinea capitis eine Flüssigkeit aussikere, in der man schon eine Beimischung von Blut beobachtete".

\*\*) T. Hildebrandt *Handbuch der Anatomie des Menschen*. 4te Ausgabe von E. H. Weber Bd. 1. Braunschweig 1830. p. 303.

\*\*\*) *Comment. histor. pathologicam pilorum corporis humani sistens*. Gotting. 1812. p. 28.

†) Haller a. a. O. p. 19.



dieser Angabe auf die erstere schließend, wenigstens ein bedeutendes Anschwellen der Haarzwiebeln sehr in Zweifel ziehen zu dürfen glaube. Wenn aber Beclard's Erklärung dieses Phaenomens richtig wäre, so müßte, da die Haare ziemlich tief in der Kopfhaut sitzen, die Verdickung der Zwiebel *sehr* bedeutend sein. — Ich stimme demnach theils Wedemeyer's Meinung bei, theils nehme ich an, daß ein *Ausreißen* der Haare, und nicht ein *Abschneiden* zu der obigen Annahme die Veranlassung gab. — Mit der *Empfindlichkeit* der Haare in dieser Krankheit verhält es sich wohl eben so; ich habe eine solche auch ohne Vorhandensein eines Weichselzopfs beobachtet; aber diese Empfindlichkeit hatte ihren Grund — nicht in dem Haar selbst, sondern vielmehr — in der Kopfhaut und der Umgegend der Haarzwiebeln, und wurde nur durch das Berühren der Haare, durch Streichen derselben und Druck gegen ihre Wurzel vermehrt; ja sogar habe ich einen Arthriticus gekannt, welcher ein ziemlich starkes Stechen empfand, wenn man mit der flachen Hand nur ganz leise seine Haupthaare im Wirbel hin und her bewegte.

Die *zweite Frage* ist so allgemein bejahet, daß Wedemeyer \*) sagt: "Crines denique, quod adhuc adjicere liceat, plicae eruptione miram patiuntur mutationem chemicam, talem scilicet, ut, quod in sanis nunquam observamus, coquendo in aqua prorsus solvantur". — Wie schon erwähnt, fehlt es uns noch an einer chemischen Analyse des Weichselzopfs; wenn ich aber auch eine solche hier zu geben durchaus nicht beabsichtige, so kann ich wenigstens versichern, daß die Weichselzopf-

---

\*) A. a. O. p. 31.



haare, welche ich im *offenen* Gefäße 24 Stunden lang anhaltend kochte \*), nicht im mindesten eine Löslichkeit verriethen; im verschlossenen Gefäße lösten sie sich in demselben Verhältnisse und binnen derselben Zeit auf, als ganz gewöhnliche gesunde Haare es zu thun pflegen. — Bei jenen im offenen Gefäße gekochten Haaren hatte sich aber sehr bald die fettartige oder seifenartige Materie, wodurch die den Weichselzopf bildenden Haare mit einander verklebt werden, zum Theil aufgelöset; vielleicht verstehen die Schriftsteller, welche von jener genannten Auflöslichkeit der Haare im kochenden Wasser erzählen, unter derselben eine solche des (zusammengeklebten) Weichselzopfs als Ganzes betrachtet, nicht aber eine Auflöslichkeit der Haare selbst.

In Betreff der *Frage Nro. 3.* muß angenommen werden, daß die Materie nicht etwa aus der Haut, sondern aus den Haaren selbst hervortritt, und auf deren äußerer Oberfläche abgesetzt wird. Auch kommt sie nicht aus den Enden derselben, sondern sie sickert vielmehr nur überall aus den Seiten aus; sie ist anfangs mehr klebricht und weich, so daß sich die Haare, welche von ihr umgeben werden, recht gut trennen lassen, erhärtet und trocknet indess bald an der Luft, und vereint so die Haare zu einem unauflöselichem Filz. Es ist die Materie aber nur eine fettig-seifenartige (ammoniakseifenartige) Schmiere, und niemals wandeln sich die Haare in eine fleischartige Masse um \*\*).

---

\*) E. H. Weber in Hildebrandts Anatomie p. 202 erwähnt: ob sie durch das Kochen in unverschlossnen oder in verschlossnen Gefäßen aufgelöset würden, sei nicht bemerkt.

\*\*\*) Schmalz Diagnostik 3te Aufl. Dresd. 1816. p. 1816. p. 243 Nro. 2119. "Der Saft verwandelt die Haare zuletzt in fleischartige empfindliche Klumpen".



Obgleich die Haare ihrer ganzen Länge nach Theil an dieser Krankheit nehmen, so findet man sie doch mit der Spitze weniger verklebt als gegen die Basis hin, und ohne dafs ein wirklich gesunder Nachwuchs erfolgt sei, bemerkt man an manchen Stellen, dafs auf längere oder kürzere Strecken die Haare nur wenig oder fast gar nicht verklebt sind, während die beiderseitigen Gränzen derselben eine verklebte, auf mechanische Weise durchaus nicht zu trennende Flechte vorstellen. — Zu der noch jetzt von Manchen vertheidigten unrichtigen Annahme, dafs alle Weichselzöpfe nur falsche seien, und durch von Aufsen in das Haar geschmierte klebrichte Stoffe, vornehmlich durch den Saft der *Vinca pervinca* (*V. minor*) bewirkt werden, hat wohl die Thatsache die Veranlassung gegeben, dafs theils von den polnischen Bauern das Vorhandensein eines Weichselzopfs, wie etwa in frühern Zeiten bei uns das der goldenen Ader, für ein sicheres Abhaltungs- und Ableitungsmittel aller nur erdenklichen Uebel, gehalten wird, dafs aber auch theils diese Pflanze als Heilmittel, und nicht ohne Erfolg, äufserlich und innerlich gegen den Weichselzopf pflegt angewendet zu werden.

Die Beantwortung der *letzten Frage* ist in Bezug auf die Bildung des Weichselzopfes von der gröfsten Wichtigkeit; man nimmt aber an diesen Haaren mittelst des Microscops nichts weiter wahr, als dafs denselben die gewöhnliche Glätte fehlt. Die die Haare mit einander verklebende Masse nämlich, welche sich hier mehr, dort weniger anhäuft, giebt jenen ein rauhes, mitunter wohl gar perlschnurförmiges Ansehen. Reinigt man aber das Haar von dieser Materie durch oft wiederholtes Durchziehen zwischen den Fingern, oder zwischen einem feinen Läppchen, oder unter einem



Messerrücken, so erscheint es glatt und von der Beschaffenheit gesunder Haare; — auch kräuselt sich das durch eine solche Manipulation vom fettigen Ueberzug befreiete Haar, indess doch nicht in einem solchen Grade, als man es an gesunden erblickt. Die Weichselzopfhaare, welche ich zu untersuchen hatte, waren durchaus nicht dicker, als gewöhnliche Menschenhaare, ja sogar konnte man sie zu den dünnen überhaupt zählen. — Wenn ich diese Haare aber mit der Pincette etwas drückte, so war der Eindruck bleibend, und das Haar erschien an dieser Druckstelle unter dem Microscop eingekniffen oder zusammengepreßt.

Als die einzige Veränderung, welche das Haar, abgesehen von dem Fettüberzuge, im Weichselzopfe erleidet, ist meiner Meinung nach eine Verminderung des Cohärenzgrades desselben zu betrachten, so daß ein solches Haar schon von einem Gewichte zerrissen wird, welches von einem gewöhnlichen gesunden Haare leicht verdoppelt oder verdreifacht getragen werden kann. Dieser Umstand in Verbindung mit der erwähnten bleibenden Zusammendrückbarkeit, möchte darauf hinweisen, daß von der Weichselzopfkrankheit das Haar selbst, indess doch wohl nur mittelbar, mit ergriffen wird. Indem nämlich die Haare, als kritisch ausscheidend, einen Saft vermehrt aus dem Körper führen, werden auch sie weicher, verlieren an Elasticität und sind so zu einem bedeutendern und raschern Wachstume in die Länge geneigt, ohne daß immer die Zwiebeln vorzüglich mitleiden, und ohne daß jedesmal das Haar merklich dabei sich verdicken müßte.

Ich kann diese Bemerkungen nicht ohne nachstehende Idee, welche vielleicht mit dazu beitragen könnte, um über das Wesen dieser Krankheit, welches noch so sehr in ein Dunkel gehüllt ist, Aufschluß zu erhalten. — Man betrachtet gewöhn-



lich die Weichselzopfkrankheit als Modification von Aussatz, von Venerie, von Gicht u. dergl. Mag sein; doch warum soll jene nicht ebensogut eine selbstständige Krankheit ausmachen als die genannten? Viele Symptome sind freilich dieselben, — aber verhält sich das nicht ebenso mit vielen verwandten Krankheiten, und kann jene nicht ebensogut eine besondere, den genannten mehr oder weniger verwandte Art sein als jene selbst besondere Krankheitsarten sind? — Viele Krankheiten machen ihre Krise nach außen, viele nach innen; die Krisen ersterer Art gehen meist durch ein Excretionsorgan vor sich — einige durch die Haut, andere durch die Nieren, noch andere durch die Lungen, manche durch den Darmkanal u. s. w. Aber nicht allein kann man nachweisen, daß gewisse Krankheiten in ihren kritischen Bestrebungen dieses oder jenes System vorzüglich in Anspruch nehmen, sondern auch finden wir die eine Krankheit in ihrem erwähnten Bestreben diesen, die andere jenen Ort eines und desselben Systems in Anspruch nehmen. So z. B. hat die Syphilis ihre gewissen Lieblingsörter, — nicht minder die Gicht, auch der Rheumatismus und noch viele ähnliche; denn bei der Gicht werden z. B. die mehr peripherischen Gelenke, als Finger-, Hand-, Ellenbogen-, Zehen-, Fußwurzel-, Kniegelenk, die Kopfnäthe u. s. w., außerdem auch die Vorsteherdrüse, die Lungen und der Magen, — bei Rheumatismus die mehr centralen, die Schulter-, Hüft-, Kiefer- und sämtlichen Wirbelgelenke, dann die Augen, der Rachen, die Zähne, die Ohren, die Brust- und Bauchmuskeln vorzugsweise ergriffen; die Syphilis befällt besonders die Geschlechtstheile, den Hals und After, — der Scharlach die Haut der Handgelenke, der Vorderarme, der Brust und des Gesichts sowie die Halsorgane, — die Masern die Haut des



Kopfes, der Brust, des Bauches und die Brustorgane, — die Blattern die Haut des Gesichtes und die Augen. Warum die kritischen Aeufserungen der genannten Krankheiten hauptsächlich an den respectiven Stellen statt finden, hat man schon vielfach zu entziffern und zu begreifen sich bemüht, das Meiste aber ist noch unerklärt der Folgezeit vorbehalten. — Sollte es nun nicht der Fall sein, dafs die Weichselzopfkrankheit als besondere Krankheitsart, und als in Bezug auf ihre kritische Erscheinung eigentlich der Haut zunächst angehörend, aus irgend einem besonderen Grunde vorzüglich nur die letzten und äufsersten Gränzen der Haut befallt? und könnte der Grund davon nicht vielleicht in einer mit dieser Krankheit verbundenen besondern Electricitätssteigerung des Körpers liegen, die, wie man es bei den auf dem Isolirstuhle sich befindenden Menschen, sowie bei vielen andern Gelegenheiten vorherrschender Electricität so auffallend sieht, vorzüglich durch die Haare und die Nägel nach aufsen ausströmt? — Damit soll aber durchaus nicht gesagt werden, dafs die Electricität die einzige Krankheitsursache sei, sondern durch sie wird nur die Krise dieser Krankheit gegen die Haare und die Nägel hin bestimmt.

---



## VI.

### *Das Brustbein der Vögel, besonders in Bezug auf seine Gestalt.*

Tab. III — VIII. Fig. 1 — 38.

Wie das eigenthümlich gebildete Lungen- und Luftorgan der Vögel überhaupt als einer der Hauptunterschiede des Vogels vom Säugethier und von den übrigen Thiergruppen betrachtet werden kann, so sind es auch die Knochen des Thorax und namentlich das Brustbein, welche das Vogelskelett am charakteristischsten von jedem andern unterscheiden. — Aufser dem Brustbein nehmen auch noch die Wirbelbeine, die Rippen, das Schulterblatt mit seinen Fortsätzen und die Schlüsselbeine Theil an der Bildung des Brustkastens. — Man war lange darüber unschlüssig, welche Wirbel man zu den Brustwirbeln rechnen sollte, welche nicht; in jetziger Zeit wird aber wohl allgemein angenommen, dafs ihre Zahl nach den vorhandenen Rippen und nicht, wie es wohl früher geschah, nach ihrer etwanigen Verwachsung mit den Kreuzbein- (oder Lenden-) Wirbeln bestimmt werden müsse. Als ein von den Säugethieren abweichendes Gesetz ist der Umstand zu betrachten, dafs bei allen Vögeln



bei weitem mehr Halswirbel als Brustwirbel vorkommen, dafs demgemäfs in Bezug auf den Hals bei den Vögeln die Brust äufserst *kurz* ist. — Was die Zahl der Rückenwirbel anbetrifft, so variirt sie zwischen 7 und 11, in welcher Beziehung indess keine gehörige Regel auszumitteln ist, da häufig einander verwandte Vögel dennoch eine sehr von einander verschiedene Brustwirbelzahl verrathen; so z. B. hat der Casuar 11, während der Straufs nur mit 8 versehen ist.

Die *Wirbel* bestehen aus einem Körper und den Fortsätzen. — *Jener* ist im Verhältnifs zu den Bögen sehr unbedeutend, nach unten von den Seiten etwas beingedrückt und zunächst mit zwei Gelenkflächen, einer nach vorn und einer nach hinten gerichteten, versehen. Die nach hinten gerichtete bildet, indem der obere und untere Rand stark vorspringt, eine von der einen Seite zur andern sich erstreckende ausgeschweifte Rinne, welche aber, indem die beiden Seitenränder gleichsam abgefeilt erscheinen, mit ihrem mittlern Theile eine unter dem obern und untern Rande zurückstehende Wölbung darstellt. Die vordere Gelenkfläche ist aus dem Grunde, weil sie eine nach hinten gerichtete umfassen mufs, breiter, dafür aber auch weniger hoch. Wie an der hintern der obere und untere Rand vorsprang, so springen hier die beiden seitlichen stark heraus und erzeugen eine Aushöhlung, die der Quere nach verläuft, wegen des abgeschliffenen Randes aber dennoch in der Richtung von oben nach unten gewölbt ist, — eine Anordnung, durch welche die Gelenkenden der Wirbelkörper scharnirartig ineinander greifen. — Unter der vordern Gelenkfläche bemerkt man auferdem noch im Wirbelkörper eine bedeutende rauhe Vertiefung, die einem Bande zur Insertion dient, welches ge-



wissermaßen dem bei den Fischen vorkommenden Wirbelkörperbande entspricht.

Die *Fortsätze* lassen sich eintheilen in die nach oben und in die nach unten vom Körper abgehenden. Die *erstern*, auch bei den Säugethieren vorkommenden, sind: a. der *Processus spinosus* (superior), fast gerade in die Höhe steigend und nur etwas nach vorn sich richtend; er ist sehr zusammengedrückt, dafür aber in der Richtung von vorn nach hinten sehr ausgedehnt und mit einem ziemlich starken in allen Richtungen etwas vorspringenden Rande endigend; sein hinterer Theil ist bei weitem dicker als sein vorderer. b. Die *Seitenfortsätze* haben sich sehr stark entwickelt und sind an ihrem vordern untern Theile mit einer flachen runden Gelenkfläche zur Anlage des obern Rippenkopfs versehen. c. Die *vordern schrägen Fortsätze* gehen nicht vom Wirbelkörper aus, wie bei den Säugethieren, sondern vielmehr sind sie kurze nach oben und hinten abgehende Hervorragungen der Querfortsätze. Sie besitzen die Gelenkfläche, nicht wie die Säugethiere in horizontaler, wohl gar von innen nach außen gerichteter, sondern vielmehr, in stark von oben und außen nach unten und innen geneigter Richtung, so daß sie sich fast dem Perpendikel nähert. Dagegen sind aber die hintern schrägen Fortsätze ganz und gar von den Querfortsätzen getrennt und mehr als Theile des Grätenfortsatzes zu betrachten; ihre Gelenkflächen liegen nicht in verticaler, sondern von oben und außen nach unten und innen in stark geneigter Richtung, ganz den Flächen der vordern schrägen Fortsätze eines hintern Wirbels entsprechend. Neben sich nach außen und unten hat jeder Fortsatz eine mächtige Vertiefung, in welche die Enden der schrägen Fortsätze hineinstoßen. — Bei den meisten Vögeln geht nicht allein



vom Körper der größten Zahl der vordern Brustwirbel, sondern auch von den untern Halswirbeln ein Grätenfortsatz in der Richtung gerade nach *unten* ab, welcher sich stark in die Brusthöhle hinein verlängert und im Falle die Brustwirbel mit einander verwachsen sind, gewöhnlich auch mit demselben Fortsatze der beiden an ihn angrenzenden Brustwirbel zu einer, hier und da durchlöcherten Knochenplatte verschmolzen ist.

Schon aus dieser Zusammenfügung oder Verbindung der Brustwirbel mit einander ist es klar, daß sie nur wenig Bewegung zulassen. Denn indem bei den Säugethieren die Wirbelkörper mit ihren Gelenkflächen flach voreinander stoßen, findet bei dem Vogel ein wirkliches Ineinandergreifen statt, so daß eine vordere Gelenkfläche des einen Wirbels die daranstoßende eines andern halbmondförmig von der *einen Seite zur andern*, während die hintere Gelenkfläche eines vordern Wirbels die vordere eines hintern halbmondförmig von *oben nach unten*, umfaßt. Auch die Gelenkflächen der schrägen Fortsätze haben, indem sie nicht flach dachziegelförmig übereinander, sondern, wie oben angegeben, mit schrägen Flächen aneinander stoßen, eine von der der Säugethiere sehr abweichende, und demnach auch die Beweglichkeit beschränkende Form. Dazu kommt aber noch eine eigenthümliche Gestaltung der obern Dornfortsätze, welche darin besteht, daß dieselben von hinten nach vorn so breit sich ausdehnen, daß sie mit ihrem vordern und hintern Rande nicht allein aneinander stoßen, sondern, indem an jedem Fortsatze die vordere Spitze scharf, die hintere hingegen etwas gegabelt ist, wirklich nathartig in einander greifen; hierdurch muß nicht allein eine Bewegung in der Richtung von vorn nach hinten, sondern auch nach den Seiten hin erschwert, ja wohl gar unmöglich ge-



macht werden. — Bei den meisten Vögeln kommt aber noch ein Umstand hinzu, welcher die Wirbel, etwa mit Ausnahme der beiden vordern, gänzlich unbeweglich macht, und dieser besteht darin, daß nicht allein die obern Grätenfortsätze, sondern auch die sämmtlichen Seiten- und schrägen Fortsätze, und sehr häufig auch, z. B. bei Hühnerarten, die untern Dornfortsätze wirklich mit einander verwachsen, und daß eine solche Anchylose mit Ausnahme des ersten und letzten Brustwirbels auch an den Gelenkflächen der Wirbelkörper beobachtet wird. — Nur bei wenigen Vögeln bleiben die Rückenwirbel gänzlich isolirt, und zwar nach Meckel \*) bei den Grallen, Straufsarten und den Aptenodyten.

Was die *Rippen* anbetrißt, so lassen auch sie ihrem Baue gemäfs nur wenig Beweglichkeit des obern Theils des Thorax zu. Rippen und Rippenandeutungen finden sich mit Ausnahme des Atlas an allen Hals- und Rückenwirbeln, ja in seltenen Fällen sogar an den Schwanzwirbeln. — Die Andeutungen an den Halswirbeln sind, je mehr gegen den Kopf hin, desto schwächer, bestehen nur aus dem Wirbeltheil und bilden mit den Wirbeln selbst, mit denen nur die hintern nicht verwachsen sind, einen Kanal, in welchem die Wirbelschlagader verläuft. Die gegen die Brust hin, bei den verschiedenen Vögeln in verschiedener Anzahl, freien Halsrippen nähern sich schon dem Brustbein, indess ohne dasselbe zu erreichen. Die letzten freien Halsrippen, welche gewöhnlich (vordere) falsche Rippen genannt werden, zählt man meist noch zu den Rückgratsrippen, deren Paar-Zahl

---

\*) System der vergleichenden Anatomie. Thl. 2. Abthl. 2. Halle 1825. p. 27.



dann zwischen 7 und 12 variirt. — An den Rippen unterscheidet man Wirbel- und Brustbeinrippen. Das obere Ende jener besteht aus dem Kopf, und dem Höcker, von denen der erstere schräg nach hinten gelegen ist und durch ein Kapselband mit einer Gelenkfläche des hintern und untern Theils des Querfortsatzes verbunden ist; das Zusammenstoßen findet hier mit beiderseitigen *flachen* Gelenkflächen statt. Der Höcker befestigt sich mittelst einer Gelenkkapsel mit dem vordern äußern Seitentheile des vorspringenden Gelenkran- des des Wirbelkörpers, und hat eine von vorn nach hinten schmälere aber etwas gewölbtere Gelenkfläche. Da, in der Regel mit Ausnahme der letzten Rippe, welche nur einen ganz unbedeutenden, oft auch gar keinen untern Kopf hat, von diesem Kopf aus ein langer schmaler Fortsatz nach vorn und außen gegen die Rippe herabsteigt, so wird dadurch zugleich in Verbindung mit dem Rippenhalse ein starker Bogen gebildet, welcher gegen die Wirbelsäule hin von dem Seitentheile des Wirbelbogens geschlossen und dadurch zu einem wirklichen Loche umgebildet ist. Von hier aus erstrecken sich die Rippen, nach außen gewölbt und ganz gelinde nach hinten neigend, gegen das Brustbein hin; sie lassen in diesem Verlauf, als Fortsetzung des untern Gelenkkopfes eine von den Seiten zusammengedrückte Gräthe, und eine äußere mit überspringenden scharfen Rändern versehene Leiste unterscheiden; indem aber jene Gräthe nur bis auf  $\frac{1}{3}$  der Länge der Rippe sich erstreckt, so bestehen die unter  $\frac{2}{3}$  nur aus einer Fläche, die in- defs auf Kosten der hier fehlenden Gräthe dicker und stärker ist als oben; jene Gräthe fehlt der letzten Rippe fast gänzlich und unterscheidet sich auch kaum durch verschiedene Dicke und Breite in Bezug auf ihr oberes und unteres Ende.



Ganz am untern Ende nimmt die Rippe eine dreiseitig prismatische Form an und endet mit einem unegalen, nach außen dickern, nach innen dünnern Knöpfchen an dem obern oder hintern Ende der Brustbeinrippen.

Die *Brustbeinrippen*, welche den Rippenknorpeln entsprechen, sind dünne, flache von der vordern Seitenhälfte des Brustbeins entspringende und von vorn nach hinten sich erstreckende Knochen, die mittelst eines queren mit zwei kleinen Gelenkflächen versehenen Gelenkkopfs mit dem Brustbein articuliren, mittelst eines Kapselbandes mit demselben in Verbindung erhalten werden und nach oben und hinten mit den Rippen zusammenstoßen. — Wie die eigentlichen Rippen, nehmen auch sie von vorn nach hinten an Länge zu, sind nach außen hin etwas gewölbt, und, vorzüglich die untere, schwach säbelförmig auf die Schneide gebogen, so daß die Wölbung nach hinten und unten gerichtet ist. An Zahl stehen sie im Allgemeinen, indem die vorderste, oder einige der vordern Wirbelrippen durchaus nicht mit dem Brustbein in Verbindung treten, sondern höchstens nur mittelst eines faserknorpelichten Bandes sich an den vordersten Seitentheil des Brustbeins anheften, jenen (Wirbelrippen) nach. Die letzte oder auch wohl die 2 bis 3 hintersten Brustbeinrippen legen sich aber nur der vorletzten an und stehen demnach nicht mit dem Brustbein in unmittelbarer Verbindung, wodurch sie den eigentlichen falschen Rippen und Rippenknorpeln der Säugethiere gleichen. In seltenern Fällen trifft man noch einige kleinere unbedeutende Brustbeinrippchen an, welche, mit der letzten verbunden, weder an das Brustbein stoßen, noch irgend eine entsprechende Wirbelrippe über sich haben.

Vom hintern scharfen Rande der Wirbelrippen, und zwar von der Wirbelsäule angerechnet



in fast gleichen Abständen, entspringen, bald mit breiterer, bald mit schmälerer Basis, flache, von vorn und unten nach hinten und oben sich erstreckende Knochenfortsätze, welche über die äussere Fläche der nach hinten nächstfolgenden Rippen herüberragen, auf diese äussere Fläche sich anlegen und mit ihr durch faserichtes Gebilde verbunden sind. Diese Knochenfortsätze fehlen denjenigen Rippen, welche nach vorn nicht mit einer Brustbeinrippe zusammenstossen, ausserdem aber auch noch immer der hintersten und gar nicht selten den zwei hintern. Diese den Vögeln eigenthümlichen Gebilde betrachtet Carus \*) als Rudimente von seitlichen Wirbelkörpern, die in Hirnthieren sonst nicht vorkommen. Die Wirbelrippen bilden mit den Brustrippen Winkel, die um so spitzer sind, je mehr sie nach vorn sich befinden, nach hinten aber immer gröfser werden und wohl gar bei den letzten Rippen in wirkliche Bögen übergehen.

Auch die so geformten und gruppirten Rippen lassen gegen den Rücken hin nur eine geringe Beweglichkeit zu, erleichtern eine solche aber wesentlich in der Richtung gegen das Brustbein hin. Denn während nach oben die Rippen mit den meist anchylosirten Wirbeln fest verbunden sind, und während ihres Verlaufs, von der Wirbelsäule zu den Brustrippen, noch einmal durch die obigen Querfortsätze einen Befestigungspunkt erhalten, verbinden sie sich mit den knöchernen Sternalrippen bald unter stumpfern, bald unter spitzern Winkeln durch ein wirklich freies Gelenk; auch ist die Verbindung zwischen Brustbein und Brustrippen eine freie Gelenkverbindung. Die Bewegung der untern

---

\*) Von den Ur-Theilen des Knochen- und Schalengerüsts. Leipzig. 1828 p. 151.



oder Sternal-Hälfte der Brust geschieht aber nur in der Richtung von vorn nach hinten und von unten nach oben, keineswegs gegen die Seiten hin, und zwar, weil der Gelenkkopf der Sternalrippen am Brustbein der Quere nach, von der einen Seite zur andern, hingegen das Gelenk zwischen den Sternal- und Wirbelrippen nur in der Richtung von vorn nach hinten sich erstreckt, und weil die Deckplatten oder Seitenwirbelkörper der Wirbelrippen eine solche Bewegung erschweren. Vorzüglich wird aber die Bewegung der Brust in der Richtung von vorn nach hinten u. s. w. dadurch möglich und erleichtert, daß, indem die vordern Wirbelrippen nicht mit dem Brustbein, und die hintern Brustbeinrippen nicht mit der Wirbelsäule in Verbindung stehen, im Allgemeinen nur drei bis 6 Paar Rippen das Brustbein mit der Rückensäule vereinigen, und daß die hierzu dienenden Sternalrippen in den meisten Fällen nur von einer verhältnißmäßig kleinen Strecke der vordern Hälfte des Brustbeins, — keineswegs von dessen vordersten Theil und hintern Hälfte, — ihren Ursprung zu nehmen pflegen.

Das *Schulterblatt* der Vögel weicht in seiner Gestalt sowohl als in seiner Lage sehr von demselben Knochen der übrigen Thiere ab; sein Haupttypus besteht in einer vorherrschenden Längen- und in einer beschränkten Breitendimension. Im Allgemeinen hat es die Gestalt eines Säbels, und ist so gelegen, daß es mit der Wirbelsäule fast parallellaufend den obern Theil der Rippen bedeckt. Ausgeschweift erscheint es am untern Rande und an der den Rippen zugekehrten Fläche, — an den entgegengesetzten Flächen und Rändern hingegen etwas gewölbt. Am füglichsten theilt man es in den Kopf, das Mittel- und Hinterstück. — Der *Gelenktheil* hat eine der Quere nach plattgedrückte



Form und besteht aus zwei Hauptfortsätzen mit Gelenkflächen zur Anlagerung des Oberarms, des falschen und des wahren Schlüsselbeins. Von den zwei Hauptfortsätzen befindet sich der eine, grössere, nach vorn und innen, der andere nach aussen und hinten. Beide lassen einen Raum zwischen sich, der theils mit Bändern, theils mit dem Ende eines Luftsackes ausgefüllt ist. Der innere und vordere Fortsatz dient mit seiner obern innern Fläche zur Anlagerung des obern Endes der Furcula; an seinem vordern Ende zeigen sich die Löcher, durch welche die Luft in diesen Knochen hineindringt. Der äussere und flachere, aber breitere Fortsatz stellt das eigentliche Schulterplattgelenk der Säugethiere vor, und hat demgemäss auch eine grössere halbmondförmig gestaltete Gelenkfläche für das Oberarmbein. Nach vorn wird diese Gelenkfläche noch vergrössert durch das, nicht mittelst eines besonderen Gelenks, sondern nur mittelst Bänder mit diesem Knochen verbundene falsche Schlüsselbein. — Das *Mittelstück* fängt unmittelbar und ununterbrochen vom innern Fortsatze an; der äussere Fortsatz geht aber durch eine bogenförmige Ausschweifung in dasselbe über; es ist im Allgemeinen schmal, bald mehr rund, bald, wenigstens am obern Rande, mehr platt viereckig. — Das *hintere Ende* ist eine unmittelbare Fortsetzung des Mitteltheils, und nur durch verschiedene Form, welche gewöhnlich in einem anfänglichen Breiter- und dann wieder Schmälerwerden, sowie in einer geringern Ausdehnung in die Dicke besteht, unterschieden. Bei manchen Vögeln ist es ganz platt und eben, bei andern hingegen, indem der untere und obere Rand etwas nach aussen vorspringt, länglich ausgehöhlt. Eigentliche constante Fortsätze trifft man an diesem Knochen nicht an, da sein Hauptfortsatz, die falsche Clavicula, einen besondern, von ihm



isolirten Knochen vorstellt; in seltenen Fällen springt aber die vordere Ecke des innern, zur Anlagerung der wahren Clavicula dienenden Gelenkkopfes als besonderer kleiner Knochen stark nach vorn.

Das *falsche Schlüsselbein* (die sogenannte Clavicula) ist nichts weiter als der selbstständig gewordene und mit dem Brustbein in Verbindung getretene Processus coracoideus; dafs dieser Knochen nicht die eigentliche Clavicula, sondern ein freige-wordener Fortsatz der Scapula sei, und dafs vielmehr die sogenannte Furcula als Clavicula betrachtet werden müsse, hatte bereits Borelli \*) angegeben. Vic d'Azyr \*\*) war der erste, welcher die Berichtigung und Lehre Borelli's wieder über den Haufen stürzte. Cuvier aber \*\*\*) , Oken †) Meckel ††) u. A. haben von neuem durch hinlängliche Gründe die Richtigkeit der Borellischen Annahme aufser Zweifel gesetzt, und ihnen sind wohl alle neuern Zootomen gefolgt. Dieser Knochen steht mit seinem obern Ende mit dem Schulterblatt und der Furcula, mit dem untern hingegen mit dem Brustbein in Verbindung. — Mit seinem *Schulterende*, welches einige Vertiefungen und Erhabenheiten erblicken läfst, legt er sich zunächst vor den hintern äufsern Gelenkkopf des Schulterblattes und ist an dieser Stelle mit einer Gelenk-

---

\*) De motu animalium Pars I. Lugd. Bat. 1687. p. 216. Tab. XII. fig. 7.

\*\*) Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris 1772. P. 2. p. 618. "plus nouvellement Borelli dans son traité de motu animalium, a décrit les parties osseuses et musculaires qui lui ont paru les plus nécessaires au mouvement; en parlant des os, il a *fort mal-à-propos* prit la fourchette pour la clavicula, et la clavicule pour une partie de l'omoplate".

\*\*\*) Le règne animal. Par. 1817. T. 1. p. 289.

†) Isis 1819. Hft. 9. und 1823. lit. Anz. p. 444.

††) A. a. O. p. 82.



fläche versehen, die in Verbindung mit der des Schulterblattes die eigentliche ungeschlossene und unregelmäßige Gelenkhöhle für den Oberarm bildet. Nach innen und vorn, gegen die äußere Fläche des obern Endes der Furcula, setzt sich dieser obere Kopf als hakenförmiger Fortsatz fort, legt sich an die äußere Fläche des obern Endes der Furcula an, oder nähert sich ihr wenigstens und ist in diesem Falle mit ihr durch fibröse Bänder verbunden. — Das *Mittelstück* dieses Knochens ist bald mehr rund, bald mehr prismatisch, schickt aber am untern Theile von der äußern hintern Seite einen überall mit dem Knochen in Verbindung bleibenden Fortsatz nach unten, der dann zugleich mit dem übrigen Knochentheil in dieser Gegend den *Sternaltheil* dieses Knochens ausmacht. — Dieser Theil, mit deutlicher Gelenkfläche, ist schwach in der Dicke, desto stärker aber in der Breite, und zwar mitunter so sehr, daß das Brustbein diese Gelenkköpfe nicht gehörig in ihre obere Quervertiefung aufnehmen kann. — Auch dieser Knochen ist vorzüglich lufthohl, zur Aufnahme der Luft aber nur an seinem obern oder Schulter-Ende durchlöchert.

Das *wahre Schlüsselbein* (oder die Furcula), welches dem Schlüsselbein der Säugethiere entspricht und von Barthez \*) und Meckel vorderes Schlüsselbein genannt wird, während sie die sogenannte Clavicula hinteres Schlüsselbein nennen, liegt in einer dem Schulterblatt entsprechenden Richtung nach vorn. Sein unteres oder hinteres Ende ist bei den meisten Vögeln frei, bei andern mit dem Kiel des Brustbeins fest verbunden. Das obere

---

\*) Nouvelle mécanique des mouvements de l'homme et des animaux. Carcassonne 1798. p. 192.



platt werdende Ende liegt an der innern Seite des vorigen Knochens, und ist gewöhnlich demselben unmittelbar angelagert, oft aber auch ziemlich weit davon abstehend. Dagegen ist es desto fester mit dem innern vordern Gelenktheil des Schulterblattes verbunden, und liegt demselben, in der Richtung von oben und außen nach unten und innen, an. Dieses, bei den bei weitem meisten Vögeln zu *einem* Stück verwachsene Bein, das bei den verschiedenen Vögeln eine höchst verschiedene Form zeigt, nimmt auch viel Luft auf, welche an der obern äußern Seite in dasselbe hineindrang.

Da wo das Schultergelenk gebildet wird, trifft man bei den vorzüglich schnell fliegenden, und beim Aufliegen vom Boden sich ziemlich gerade in die Höhe zu heben vermögenden Vögeln ein kleines dreieckiges Knöchelchen an, welches indess wohl nichts weiter ist, als ein an andern Gelenken häufig vorkommendes Sesambeinchen, dessen Hauptbedeutung Vergrößerung des Schulterblattgelenks für den Arm ist, und wodurch allerdings ein zu bedeutendes Zurückziehen der Flügel nach oben einigermaßen beschränkt wird.

Das *Brustbein* ist bei den Vögeln derjenige große Knochen, welcher, mit dem falschen Schlüsselbein und mit den Rippen durch innige Gelenkverbindung, mit dem wahren Schlüsselbein aber bald nur mittelst Knorpel, bald durch innige Knochenverbindung zusammenhängend, die Brust und einen bedeutendern oder minderen Theil der Bauchgegend nach unten schützt und deckt. Dieser Knochen ist derjenige des Vogelskeletts, wodurch sich dieses am charakteristischsten von dem aller übrigen Thiergruppen unterscheidet. Nicht aber allein daß er das Vogelskelett so durchgreifend charakterisirt, also von dem Brustbein aller übrigen Thiere höchst verschieden ist, sondern wir finden auch,



dafs in keiner Thiergruppe ein im Allgemeinen so gleichförmiges Brustbein vorkommt als bei den Vögeln. — Man kann an diesem schalenförmigen Knochen die innere und die äufsere Fläche, die Ränder und die Fortsätze unterscheiden. — Die *innere Fläche* ist in minderm oder bedeutenderm Grade ausgehöhlt und hat weiter nichts Bemerkenswerthes als die vorzüglich vorn und in der Mittellinie gelegenen Löcher, wodurch die Luft in diesen Knochen eindringt. Die *äufsere Fläche* erscheint gewölbt, in den meisten Fällen überall der innern parallel gehend, aber mit mehreren wichtigen, zur Insertion mehrer Flugmuskeln dienenden Erhabenheiten und Vertiefungen versehen. Die Haupterhabenheit ist die der Länge nach über diese ganze Fläche sich erstreckende *Gräte* oder der Kamm, welche von vorn nach hinten allmählich an Höhe abnimmt und bald am Ende des hintern Randes, bald schon vor demselben aufhört. Bei allen Vögeln wird sie durch eine stärkere oder schwächere Längensleiste, welche bald mehr gegen das Brustbein, bald weiter von demselben entfernt, gegen den Rand hin, gelegen ist, in zwei Theile, in einen untern und in einen obern, getheilt. Diese Leiste, welche bei allen Vögeln die Ansatzgränze zwischen dem grosen und dem zweiten Brustmuskel vorstellt, und nach der man also auch an dem blofsen Skelett das Verhältnifs der Stärke dieser beiden Muskeln zu einander bestimmen kann, kommt allerdings bei alten Vögeln, bei manchen aber nur schwach angedeutet, vor. — Auf der äufsern Fläche der Schale des Brustbeins bemerkt man, von der Insertionsstelle des äufsern Randes des falschen Schlüsselbeins ausgehend, eine Linie der Länge nach von vorn und aufsen nach hinten und innen verlaufen, welche bei manchen Vögeln, indem sie sich stark gegen den Brustbeinkamm hinwendet, nur



kurz, bei andern aber, indem sie auf den innern Rand des Ausschnittes am hintern Brustbeinende stößt, viel länger gefunden wird. Durch sie ist jeder Seitentheil des Brustbeins wieder in zwei Felder eingetheilt, von denen bald das äußere, z. B. bei *Ardea*, bald das innere, z. B. bei *Anas*, das größere ist.

Von den Rändern der Brustbeinschale lassen sich vier, ein vorderer, ein hinterer und zwei seitliche bestimmen. — Der vordere Rand ist der dickste und besteht genau genommen aus zwei Seitenabtheilungen, welche in der Mitte unter einem stumpfen Winkel zusammenstoßen, wodurch sich dann in vielen Fällen eine *Incisura semilunaris* bildet. Genau genommen ist der vordere Rand, indem an demselben die Gelenkhöhle für die hintern Schlüsselbeine gebildet wird, gedoppelt, und zwar in einen untern und in einen obern getheilt. Diese Anlage für die genannten Schlüsselbeine verhält sich hinsichtlich der Form sehr verschieden, und hängt hauptsächlich von der Gestalt des untern Endes jener Knochen ab. In den meisten Fällen nämlich stoßen diese Enden mit ihren innern Spitzen genau an einander, in andern hingegen sind sie dermaßen entwickelt, daß sie übereinandergreifen, woher es dann auch kommt, daß die Gelenkvertiefung gerade in der Mitte doppelt und die Ränder des Brustbeins hier gedreifacht sind. Meist findet man alsdann, daß das linke falsche Schlüsselbein hinter dem rechten liegt. — In der Mitte dieses vordern Randes erhebt sich vom Brustbein aufwärts ein bald breiterer, bald schmälere *Fortsatz*, welcher entweder nur dem untern oder beiden Rändern zugleich angehört. Ist ersteres der Fall, so ist der Fortsatz gar häufig mit dem vordern Rande des Kammes zu einem Stück verschmolzen, so daß man auf den ersten Blick glauben



sollte, er fehle und es sei nur eine starke Entwicklung des Kammes nach vorn vorhanden, — alsdann fehlt auch die halbmondförmige Ausschweifung dieses Randes; mitunter bleibt indess dieser Fortsatz dennoch selbstständig und bildet mit dem vordern Kammrande einen sehr ausgeschweiften Ausschnitt. Im zweiten Falle finden wir entweder einen doppelten, obern und untern Fortsatz, von denen der obere an Längenausdehnung zurücksteht, oder der Fortsatz ist nur einer, der dann aber, oft mehrfach, durchlöchert ist und so verschiedene Wurzeln zu haben scheint.

Die *Seitenränder* laufen bald mehr gerade nach hinten, bald sind sie ziemlich stark ausgeschweif, was gewöhnlich von dem mindern oder bedeutendern Vorspringen der obern und untern Endzipfel abhängt. Von ihnen entspringen die Sternalrippen, welchen einzelne rundliche Quererhabenheiten entsprechen. So weit die Rippen entspringen, sind diese Ränder breit und dick, werden aber von da ab nach hinten hin scharf.

Der *hintere Rand* ist am mannigfaltigsten gestaltet, fast immer scharf, aber auf die verschiedenste Weise theils durchlöchert, theils einfach oder mehrfach ausgeschnitten.

Wenn man indess auf die Entstehung und Verknöcherung des Brustbeins, sowie auf das Verhältniß desselben zu dem der angränzenden Theile Rücksicht nimmt, so erkennt man, dafs jener Knochen aus verschiedenen miteinander verschmolzenen einzelnen Knochentheilen besteht. Die Verknöcherung ist aber nicht bei allen Vogelarten dieselbe, auch fehlt es gerade in diesem Theil der Ornithotomie noch an einer hinlänglichen Menge einzelner Beobachtungen und Erfahrungen, um durchgreifende Regeln aufstellen zu können.



Das Brustbein der Hühner zeigt sich am 10ten Tage der Bebrütung als Knorpel, in dem sich bald darauf mehrere einzelne Knochenpunkte entwickeln, von welchen die fernere Verknöcherung ausgeht. Diese Knochenpunkte sind: a. Der *Hauptkörper*, von Geoffroy St. Hilaire \*) *Entosternal*, von Oken \*\*) *Kiel* genannt. Es hat dieses Stück eine dreieckige Gestalt; von ihm aus wird auch noch das untere Ende und der Brustbeinkamm, welcher anfangs fehlt, gebildet. Ob dieses Stück von einem einzigen oder von zwei seitlichen Verknöcherungspunkten ausgeht, ist noch nicht bestimmt, indess wahrscheinlich; denn nicht allein nimmt man bei den Straußen eine von beiden Seiten ausgehende und in der Mittellinie sich schließende Knochenbildung an diesem Theile wahr, sondern ich habe sie bei noch andern Vögeln und namentlich einer *Grasmücke* (fig. 38.) bemerkt. Auch sehe ich bei einem ganz jungen Hühnerbrustbein eine früher stattgehabte Trennung angedeutet, indem, obgleich das Ganze nur eine Scheibe ausmacht, sowohl der vordere, als auch der hintere Rand herzförmig eingeschnitten ist. b. Die *obern Seitenstücke*, welche Geoffroy St. H. *Hyosternal*, Oken aber *Fock* nennt. Dieses Stück, als an die schon früher erhärteten Rippen gränzend, verknöchert sehr früh, wie ich es bei der oben angeführten Grasmücke (fig. 38), außerdem aber auch bei einem Huhn wahrnahm, und wie es Schneider \*\*\*) bei einem Was-

---

\*) Philosophie anatomique (T. 1.) Par. 1818. p. 133. Tab. 2. fig. 15. 0.

\*\*) Ueber den Pariser Königs - Garten in Isis 1823. Lit. Anz. p. 444. Tab. 16. fig. 5. 6.

\*\*\*) Sammlung vermischter Abhandlungen zur Aufklärung der Zoologie. Berl. 1784. p. 161.



serhuhn fand. c. Die *untern Seitenstücke* nach Geoffroy *Hyposternal*, nach Oken *Steuer*, und d. das obere Mittelstück, dem Geoffroy den Namen *Episternal* beigelegt hat, welcher aber von Oken als zum Mittelstück a gehörend betrachtet wird. — Ich muß es indess, nach einem Hühner- und nach einem Taubenbrustbein (fig. 35.) zu urtheilen, für einen selbstständigen, von den übrigen abgesonderten Knochen halten. Bei der Taube finde ich es sogar aus zwei Seitenhälften bestehen, von denen jede einen besondern Verknöcherungspunkt hat, und die verhältnißmäßig spät mit einander verwachsen. — Bei einer *Motacilla phoenicurus* von 10 Tagen (fig. 37.) war alles soweit gehörig verknöchert, daß nur noch die untere Hälfte der *Crista* und die hintere des Brustbeins überhaupt knorpelicht erschien; ungefähr dasselbe bemerkte ich bei einer *Certhia familiaris* (fig. 36). — Nach Meckel \*) soll bei den Trappen die Verknöcherung des Brustbeins im vordern Theile der *Mittelleiste* (*Crista*) anfangen, was eine höchst merkwürdige Abweichung von der Regel wäre, indem, so viel ich beobachtet habe, diese *Leiste* später als der eigentliche Brustbeinkörper zum Vorschein kommt; indess findet man auch schon von Schneider \*\*) vom Kranich angegeben, daß, während im übrigen Brustbeintheil noch keine Spur von Knochen zu sehen war, der vorderste und oberste Theil des Kiels (also die Stelle zwischen den Schlüsselbeinen) einen fast einen Zoll langen und  $\frac{3}{4}$  breiten Knochenkern ange-  
setzt hatte; dasselbe fand dieser Naturforscher bei der großen weißen Möve. Nur wenn man auf diese Weise das Brustbein der Vögel als aus meh-

---

\*) A. a. O. p. 64.

\*\*) A. a. O. p. 160.



rern einzelnen Knochen zusammengesetzt betrachtet, wird es möglich, dasselbe mit dem Brustbein der angränzenden Thiere in eine Parallele zu stellen, wie auch bereits schon von Geoffroy, Oken u. A. geschehen ist. — Es ist dann nämlich das Stück d ein bei den Säugethieren nicht dargebildetes, den Halsrippen der Vögel entsprechendes Halssternum, das Stück a ein dem Schultergerüst entsprechendes, wegen der stark ausgebildeten Schultergegend bei den Vögeln, das Halssternum beherrschendes und dieses nur seitlich sich entwickeln lassendes für Furcula und Clavicula bestimmtes Schultersternum, welches bei den Säugethieren und dem Menschen nur von geringem Umfange als vorderer Theil des Manubrium sterni sich darstellt; b ist das erste Rippensternum und entspricht dem hintern Theil des Manubrium sterni und dem darauf folgenden Sternalwirbel des Menschen; c erscheint als zweites Rippensternum und hat die Bedeutung des dritten Sternalwirbels des Menschen und der Säugethiere; — die beim Menschen nach hinten nachfolgenden Brustbeinstücke sind dann nur Wiederholungen der vorgenannten. — Es ist also das Brustbein der Säugethiere dadurch von dem der Vögel verschieden, dafs, während bei diesen ein Halssternum vorhanden ist, dasselbe bei jenen fehlt; dafs, während das Schultersternum bei diesen so bedeutend ist, dafs das Rippensternum dadurch in der Bildung beschränkt und zur Seite verdrängt wird, bei jenen das Schultersternum nur unbedeutend erscheint und von dem bedeutenden Rippensternum in der Ausbildung nach hinten behindert wird, so dafs es sich nicht zwischen dasselbe, sondern nur vor dasselbe legen kann, und dafs demnach bei den Vögeln dasjenige nebeneinander gelegen erscheint, was bei den Säugethieren hintereinander in *einer* Reihe liegt.



Das Brustbein der Vögel ist einer derjenigen Knochen, welcher, sehr porös gebaut, viel Luft aufzunehmen im Stande ist. Das Verhalten der Luftlöcher zeigt sich aber bei den verschiedenen Vögeln höchst verschieden. So viel ist indess ausgemacht, dafs die grösste Quantität Luft im vordern Theil des Brustbeins sich ansammelt. Hinter dem vordern Rande und in der Mittellinie trifft man einzelne oder mehrere Löcher an, welche mit den Luftsäcken in Verbindung stehen und die Luft in den Knochen eindringen lassen. Diese Löcher stossen entweder gleich auf eine siebförmige Lamelle, welche nach allen Richtungen hin in Knochenzellen überführt; oder ein grösseres Loch stellt den Eingang in eine Art von Trommel vor, in der sich zunächst die eintretende Luft sammelt, von wo aus sie dann durch siebförmige Löcher in die Seitenwände, in die über der Crista liegende Mittellinie, in den nach vorn und oben abgehenden Knochenfortsatz, vorzugsweise aber in den vordern Rand der Crista übergeführt wird. Einen solchen allgemeineren Luftbehälter bemerkt man besonders bei den reiherartigen Vögeln sehr ausgebildet. Aufser diesen einzelnen Löchern sieht man aber bei den meisten Vögeln und auch bei den Reihern über und hinter dem vordern Rande noch einzelne kleinere siebförmig gestaltete. Die Luft verbreitet sich von hier aus entweder in das ganze Brustbein, oder nur in den vordern Theil desselben. Derjenige Theil, in welchen, auch im Falle der geringsten Lufthaltigkeit dieses Knochens, Luft hineintritt, ist der untere des vordern Randes, der vom obern Theil desselben durch das Sternalende des falschen Schlüsselbeins geschieden wird; bei fernerer Ausbildung des Brustbeins als Luftorgan zeigen sich der vorderen etwas angeschwollene Rand der Crista, bei noch weiterer die Sei-



tenränder, soweit die Rippen an selbige sich ansetzen, und die ganze Crista, bei der bedeutendsten aber das *gesammte* Sternum mit allen seinen Fortsätzen, hohl. — Nur wenige Vögel giebt es, deren Brustbein kaum oder durchaus nicht lufthaltig ist.

Man theilt die Luftlöcher ein in (Luft-) *einführende* und *ausführende*; die letztern, welche oft fehlen, während die erstern vorhanden sind, befinden sich an den beiden Seitenrändern, soweit die Sternalrippen an dieselben sich ansetzen, und lassen eine Quantität der durch die einführenden Löcher ins Brustbein hineingelangten Luft, in besondere Luftbeutelchen und von hieraus in die luft-hohlen Sternalrippen eindringen.

#### *I. Brustbeine ohne Crista.*

Es giebt nur wenige Vögel, bei welchen ein solches Brustbein angetroffen wird, und zwar nur die *nicht fliegenden*, die *Brevipennen*. Bei diesen Thieren ist dieser Knochen niemals bedeutend lang und verhältnismässig auch nicht sehr breit.

1. Der Strauß, *Struthio Camelus* fig. 22. — Das Brustbein bildet eine fast viereckige hohle Schale, die nach oben etwas breiter ist als nach unten, und auf ihrer äußern Fläche nur einige geringfügige Erhabenheiten zeigt. Nach vorn ist der Knochen dünn, nach hinten wird er dicker; obgleich das Thier nicht fliegen kann, so ist doch der Knochen sehr porös und vermag viel Luft aufzunehmen. — Die untern Zipfel sind etwas länger als die obern; in der Mitte des hintern Randes befindet sich ein Knorpel als *Processus ensiformis*. An die äußern Ränder befestigen sich mittelst Gelenkbänder die fünf starken Sternalrippen, welche an beiden Enden, vorzüglich aber am Brustbeinende etwas breiter, in der Mitte hingegen verengert sind. Die erste Sternalrippe ist die kürzeste,



aber auch die stärkste; die darauf folgenden nehmen an Länge zu und an Stärke ab; — sie setzen sich gleichmäfsig an den mittlern Theil fest. Die Zahl der Vertebralrippen beläuft sich auf 9, von denen die zwei vordern und die zwei hintern nicht mit Rippen in Verbindung treten.

2. Der Nandu, *Rhea americana*. fig. 23. — Das Sternum ist hier im Ganzen dem vorigen gleich; doch nimmt es nach hinten mehr an Breite ab, und ist stärker gewölbt. Während bei dem Straufs der Raum zwischen den hintern Schlüsselbeinen nur unbeträchtlich und gerade abgeschnitten ist, erblickt man hier denselben ausgeschweift, eine wirkliche Incisura semilunaris vorstellend. Die obern Zipfel sind sehr lang, die untern fehlen aber, und statt ihrer zieht sich um den ganzen hintern Rand ein breiter Knorpel als Process. ensiformis herum. Es sind nur drei mit der dritten, vierten und fünften Wirbelrippe in Verbindung tretende Sternalrippen vorhanden. — Die Zahl der Rippen beläuft sich auf 7.

3. Der gemeine Casuar, *Struthio Casuarius* fig. 24. — Statt dafs beim Straufs der Knochen vorn dünn und hinten dicker, bei Rhea aber fast gleich dick ist, treffen wir ihn hier nach vorn am dicksten, und von da nach hinten dünner werdend an. Hier dehnt sich das Brustbein wenig in die Breite, dafür aber verhältnifsmäfsig desto mehr in die Länge aus. Da wo die letzte Rippe sich ansetzt, erscheint der Knochen am schmälfsten und nimmt von da ganz allmählich wieder an Breite zu. Die Incisura semilunaris am vordern Rande ist nur unbedeutend, vor derselben, also in der Mitte jenes Randes, erzeugt sich ein bedeutender Höcker, in dem sich oben eine ovale Luftöffnung befindet. Die obern Zipfel sind unbedeutend, die untern fehlen gänzlich; der Processus ensiformis setzt sich



in einem bedeutenden Umfange an. Sechs Ster-  
nalrippen, welche der vierten bis 9ten Rippe ent-  
sprechen, sind vorhanden, von denen aber die letzte  
nur mittelst der fünften mit dem Brustbein ver-  
bunden ist. — 11 Wirbelrippen sind vorhanden.

Merkwürdig ist bei den Straufsarten das be-  
sondere Verhältniß der Schulterknochen zu einan-  
der; während nämlich bei den übrigen Vögeln  
diese Knochen bis auf die beiden Hälften der  
Furcula noch von einander geschieden und selbst-  
ständig sind, erblickt man sie hier mit Ausnahme  
der beiden Furculahälften mit einander verwachsen.  
— Beim *gemeinen Straufs* erkennt man aber die  
drei Knochen deutlichst, nach hinten nämlich das  
Schulterblatt, nach vorn und innen die mit den  
Spitzen convergirende und durch ein großes ovales  
Loch vom falschen Schlüsselbein zum Theil geschie-  
dene Furcula, welche nach innen stark vorspringt,  
mit dem Brustbein aber durchaus nicht in Berührung  
kommt. — Beim *Nandu* fehlt jenes die Furcula  
von der falschen Clavicula trennende ovale Loch;  
indefs darf man wohl den obern innern Haken  
über dem Einschnitt als wahres Schlüsselbein be-  
trachten. — Am *gemeinen Casuar* erscheinen  
diese Theile am meisten verkümmert, jedoch das  
Schulterblatt noch verhältnißmäfsig lang. Hier  
sieht man sehr deutlich, dafs die falsche Clavicula  
eigentlich zum Schulterblatt gehört. In dem ge-  
meinschaftlichen an das Brustbein stossenden Kno-  
chen zeigen sich, statt eines großen ovalen, zwei  
kleinere runde, die Gränze zwischen den beiden  
Schlüsselbeinen andeutende Löcher.

## II. Brustbein mit *Crista*.

*A. Die Furcula stößt unmittelbar an die  
Crista und ist mit derselben entweder durch wenig  
Knorpel fest verbunden, oder wohl gar zu einem  
Knochenstück verwachsen.*



a. *Am untern hintern Rande zwei Ausschnitte*, die aber so gestaltet sind, daß die zwei äußern Zipfel, und auch das die Ausschnitte trennende Mittelstück spitz nach hinten stehen.

4. Der Ibis, *Ibis Religiosa* (Tantalus Ibis Lin.). — Das stark gewölbte Brustbein hat eine verhältnißmäfsig horizontale Lage; die obern Zipfel sind sehr bedeutend, die untern äufsern schmal und lang, aber wenig oder nicht nach aufsen sich erstreckend; der mittlere Fortsatz des hintern Randes ist stumpf und nicht so weit nach hinten sich erstreckend als die seitlichen. Nicht allein finden wir, daß die innere über der Crista verlaufende Linie fein und viel durchlöchert ist, sondern nach vorn bemerkt man hinter dem vordern Rande noch ein besonders größeres Loch, welches siebförmig ins Innere sich verliert. — Die Crista ist sehr bedeutend, und der ganzen Länge nach über den Knochen sich erstreckend. — Von den 7 Rippen verbinden sich nur die fünf hintersten mit den Sternalrippen. An der letzten Sternalrippe liegt noch eine besondere, welche weder bis zum Sternum gelangt, noch eine entsprechende Vertebralrippe hat.

Brustbein	ist	3''	4'''	lang	und	mitten	3''	0'''	breit
Crista	—	4	0	—	—		2	8	hoch
Furcula	—	2	6	—	—	oben	2	6	weit
Clavicula	—	2	9	—	Schulterblatt	3	4		lang.

5. Der gemeine Storch, *Ciconia alba*. — Bei ihm ist das Brustbein nach unten viel schmaler werdend; die obern zwei Seitenzipfel sind verhältnißmäfsig groß und nach aufsen abstehend, die untern sehr schmal, kaum länger als der mittlere untere. Die Luftöffnungen wie beim vorigen. Nach oben zwischen den hintern Schlüsselbeinen springt die Spina anterior als ein 6''' langer pflugscharförmiger Fortsatz vor; auch steigt an der



Verbindung der beiden Gabelhälften ein 4''' langer Fortsatz nach oben und vorn. Von den 7 Rippen erreichen die zwei vordersten nicht das Sternum; die vier folgenden setzen sich mittelst 4 Sternalrippen an diesen Knochen fest, — die letzte aber befestigt sich mit ihrer Sternalrippe nur an die der vorletzten.

Brustbein ist 3'' 6''' lang und mitten 1'' 6''' breit  
 Crista — 3 6 — — — 1 0 hoch  
 Furcula — 2 6 — — — oben 1 6 weit  
 Clavicula — 2 8 — — Schulterblatt 3 5 lang.

6. Der schwarze Storch, *Ciconia nigra*. — Das Brustbein ist dasselbe, aber verhältnismässig nach hinten etwas breiter als beim vorigen; die obern Seitenzipfel schmaler, jedoch stärker nach den Seiten vorspringend; der mittlere Zipfel des untern Randes breiter. Die Crista erscheint sehr stark und lang; an der innern Fläche erblickt man ein bedeutendes rundes Loch; auch findet man hier am vordern Rande der Crista eine große Oeffnung, welche dem vorigen fehlt; an der Vereinigungsstelle der beiden Seitenhälften der Furcula fehlt die Hervorragung. Auch hier sind 7 Rippen zugegen, von denen sich die 5 hintern mittelst Sternalrippen mit dem Brustbein verbinden. Das Schulterblatt ist breiter aber kürzer und hat eine mehr perpendiculäre Lage.

Brustbein ist 3'' 10''' lang und mitten 2'' 4''' breit  
 Crista — 4 6 — — — 1 10 hoch  
 Furcula — 2 10 — — — oben 2 6 weit  
 Clavicula — 3 4 — — Schulterblatt 3 4 lang.

7. Der Reiher, *Ardea cinerea*. — Das Brustbein hat die größte Aehnlichkeit mit dem des gemeinen Storches; die zwei obern Seitenzipfel springen stark nach den Seiten hin vor und sind ziemlich bedeutend, — gleichseitig dreieckig. Zwischen dem Schlüsselbein am vordern Rande, wie beim Storch, eine kleine Hervorragung von 4''' Länge;



ebenso verhält es sich mit dem vom untern Vereinigungspunkt der zwei Furculahälften nach oben aufsteigenden 3''' langen Fortsatz. Kein Luftloch am obern Rande der Crista; die übrigen Luftlöcher wie bei den vorigen. Die Crista geht bis ganz zum Ende des mittlern Zipfels des hintern Randes. Die 7 Rippen ganz wie bei *Cicon. alba.*

Brustbein ist 3'' 6''' lang und mitten 1'' 7''' breit

Crista — 3 4 — — — 0 9 hoch

Furcula — 2 5 — — — oben 1 4 weit

Clavicula — 2 6 — — Schulterblatt 3 4 lang.

8. Der Kranich, *Grus cinerea* fig. 8. — Dieser Vogel hat ein ganz besonders gebildetes Brustbein, welches von den bis jetzt genannten dadurch abweicht, daß es im Verhältniß zu seiner Länge äußerst schmal ist, den Ausschnitt am hintern Rande nur wenig angedeutet hat, also fast ohne Ausschnitt ist, daß die obern Zipfel unbedeutend sind, daß dagegen aber die Crista, wohl die größte unter allen Vögeln, eine wirkliche zur Aufnahme der Luftröhre bestimmte Höhle bildet. Die Furcula, welche bei den vorhergehenden doch noch immer nur mittelst Knorpels mit dem obern vordern Zipfel der Crista verbunden ist, erscheint hier mit derselben zu einem Knochenstück verwachsen. — Die Luftröhre begiebt sich zwischen die Aeste der Furcula und von da, gleich hinter der Verbindungsstelle dieses Knochens mit dem Brustbeinkamm, in diesen hinein, macht mehrere Windungen in demselben, kehrt an der linken Seite etwas nach hinten wieder aus dem vordern Rande des Kammes zurück und gelangt über dem vordersten Rande des Brustbeinkörpers in die Brusthöhle hinein. — Eine solche eigenthümliche, und außerdem nur noch bei wenigen Vögeln vorkommende Beschaffenheit des Brustbeinkammes und der Luftröhre ist beiden Geschlechtern gemein, jedoch mit dem



Unterschiede, dafs beim männlichen die Windungen vollkommner und stärker sind, als beim weiblichen. — Beim *Männchen* verhält sich die Sache so: Ist die Luftröhre hinter der Furcula in die Crista eingetreten, so steigt sie ganz nach unten bis zur hintersten Spitze des Brustbeins hin, macht daselbst unter einem spitzen Winkel eine Biegung nach oben und vorn, legt sich an die dem Brustbein zugekehrte Decke der Crista, läuft unter derselben nach vorn und oben fort bis etwa ein 1 Zoll von dem vordern Rande dieser Crista entfernt. Hier bildet sie nach unten und hinten einen halbmondförmigen Kreis, wendet sich gleich darauf wieder etwas nach oben hin, tritt mit der vordern (der vordern Luftröhren-) Wand des dem Brustbein am nächsten liegenden Luftröhrentheils in Verbindung und umgränzt bei dieser Gelegenheit einen eiförmigen Raum. Daselbst, etwa in der Mitte der Crista, beschreibt sie, nach unten und vorn sich begebend, einen dritten noch gröfseren Bogen, legt sich darauf links an die hintere Wand des eintretenden Luftröhrentheils, und kommt so an der linken Seite dieses letztern äufserlich wieder zum Vorschein. — Sowie das *Weibchen* überhaupt kleiner ist, so auch das Brustbein desselben. Der Ein- und Austritt der Luftröhre in den Brustbeinkamm hinein und aus demselben wieder heraus ist im Allgemeinen derselbe, auch bemerken wir in demselben ungefähr die gleichen Krümmungen, nur mit dem Unterschiede, dafs, da die Luftröhre sich nicht so weit nach hinten, gegen die Spitze, erstreckt, sondern eben jenseits der Mitte schon aufhört, ein geringerer Raum von der Luftröhre umschlossen wird. — Da der von den Luftröhrenwindungen umschlossene Raum gänzlich eine hohle, mit einem ausschliesslich für sie bestimmten Luftbehälter bekleidete, Kapsel, der die Windungen



aber umgränzende Brustbeintheil einen porösen Knochen bildet, so folgt daraus, daß beim Weibchen der hintere Theil des Brustbeinkamms zum größern Theil porös erscheint, während beim Männchen an dieser Stelle nur wenig Poren angedeutet werden. — Die eigentlichen Löcher für den Eintritt der Luft sind, ungeachtet das Brustbein sehr porös ist, nur sehr gering an Zahl, und liegen zerstreut auf der innern Fläche des Brustbeins und unter den Seitenzipfeln. Nur beim Weibchen kommen auch in der Linie über der Crista Luftlöcher vor, was mit dem Umstand zusammen zu hangen scheint, daß bei diesem die Luftröhre sich nicht soweit gegen den hintern Rand erstreckt als beim Männchen.

Von den 9 Rippen setzen sich die hintern 8 mittelst 8 Brustbeinrippen an das Sternum. An die letzte Sternalrippe legt sich noch eine 9te an, welche aber keine entsprechende Wirbelrippe hat. Beim Männchen ist

Brustbein	7" 0'''	lang	und	mitten	1" 8'''	breit
Crista	7 10	—	—		2 6	hoch
Furcula	4 0	—	—	oben	2 8	weit
Clavicula	3 2	—	Schulterblatt	4 8		lang.

Die eigentliche Bedeutung der Aufnahme eines Theils der Luftröhre in den Brustbeinkamm dürfte wohl nicht eher genügend dargelegt werden können, als nachdem man das Brustbein junger, auf verschiedenen Stufen der Entwicklung stehender Kraniche untersucht hat. Carus \*) parallelisirt diese Bildung mit dem Nabelbruch der Säugethiere, wie er auch die Bildung des Vogelbrustbeins in Bezug auf den Kiel (das Schulterbrustbein) und die Seitentheile mit der Abnormität des gespaltenen Brustbeins und des daher rührenden Freiliegens des Herzens menschlicher Monstrositäten vergleicht.

---

\*) A. a. O. p.153.



Ich glaube, die Sache verhält sich so: Der Vogel ist Brustthier, d. h. dasjenige der Wirbelthiere, dessen Lungen- (oder vielmehr Luft-) Apparat am meisten entwickelt ist. Zu den Brustorganen desselben gehören aber aufser dem Herzen und den blofs durch den Thorax hindurch laufenden Theilen, nicht allein die Lungen, sondern auch die Luftbehälter. — Diese müssen als Einheit der Luftröhre betrachtet werden, — denn sie bilden sich an ihr so nach unten, wie es mit den Lungen nach oben der Fall ist, weshalb man auch nicht annehmen darf, dafs die Luftsäcke Ausführungsorgane der Luft aus den Lungen seien, sondern vielmehr dafs sie für sich, ganz gleich den Lungen, durch die Bildung und Entwicklung des Respirationsapparates bedingt sind. Die Luftbehälter bleiben aber nicht wie die Lungen in der Brust, sondern durchdringen den grössten Theil des Körpers, gelangen vorzüglich auch in die Knochen und unter diesen besonders in das Brustbein. Die Luftlöcher des Brustbeins sind bei manchen Vögeln sehr grofs, finden sich allerdings gewöhnlich unter dem vordern Rande des Brustbeins und in der Längelinie, welche den Kamm bedeckt, kommen aber auch wohl an übrigens ungewöhnlichen Stellen vor, z. B. schon beim schwarzen Storch im vordern Rande der Crista selbst. Wird diese Oeffnung noch gröfser, und bildet sich damit die Crista zu einer wirklichen Kapsel um, was, wie die Erfahrung lehrt, nur bei Vögeln mit bedeutend entwickelten Luftröhren der Fall ist, so legt sich ein Theil dieser Luftröhre selbst in jene Kapsel hinein, wie wir es bei den Kranichen, Singschwänen und einigen andern Thieren sehen. — Demnach ist diese Lage der Luftröhre allerdings mit einem Bruch zu vergleichen, aber nicht, weil die Seitentheile des Bruststernums sich nicht rasch genug



und vollständig zu schliessen vermögen, — denn der Behälter ist das Schultersternum selbst, — sondern weil das Luftorgan an und für sich bei diesem Thier so übermächtig entwickelt ist. Dem entsprechend finden wir bei vielen Vögeln, z. B. beim paradiesvogelartigen Würger (*Barita Kerandrenii*) in ganz besonderm Grade, die Luftröhre, statt in einer Brustbeinhöhle, innerhalb der Brust gewunden, und bis zum hintern Sternalrande hinlaufend.

b. *Am untern hintern Rande zwei Ausschnitte*, deren innerer Zipfel aber stumpf erscheint und kürzer ist als die äufsern.

9. Der grofse Pelekan, *Pelecanus Onocrotalus*. — Das Brustbein ist in Hinsicht der Zipfel und der Aushöhlung sowie der verhältnismässigen Ausdehnung dem des Casuars sehr ähnlich; die meisten Luftlöcher befinden sich über der Crista hinter dem vordern Brustbeinrande. Vor dem mittlern Theil des vordern Randes bemerkt man eine kleine Gräte, die von beiden Seiten (zur Aufnahme des innern Schlüsselbeinwinkels) durchlöchert ist. Die Schlüsselbeine sind wohl verhältnismässig am stärksten unter allen Vögeln; die Furcula ist nach oben sehr breit und dick, nach unten aber, wo sie mit dem vordern Schnabel der Crista verwachsen ist, sehr schmal; das Schulterblatt ziemlich unbedeutend. Von den 7 Rippen setzen sich die hintern 5 mittelst ebensoviel Sternalrippen an die Brustbeinränder fest.

Brustbein	ist	5''	6'''	lang	und	mitten	4''	0'''	breit
Crista	—	5	0	—	—		2	0	hoch
Furcula	—	5	0	—	—	oben	5	6	weit
Clavicula	—	6	0	—	Schulterblatt	5	6		lang.

10. Die Fregatte, *Carbo Aquilus* (fig. 32). — Das Brustbein ist im Allgemeinen dem des vorigen gleich, aber verhältnismässig kürzer und breiter. Die untern Zipfel sind sehr spitz und springen



fast hakenförmig nach innen. Die Furcula ist wie beim vorigen gänzlich mit der Crista verwachsen, aber dadurch verschieden, daß sie zugleich auch mit der Clavicula zu einem Knochenstück verwächst. Das Brustbein ist nach vorn bei weitem breiter als nach hinten; alle 4 Zipfel springen bedeutend vor; der hintere Rand ist mit zwei Ausschnitten versehen, die aber nur durch einen ganz unbedeutenden Mittelzipfel von einander gesondert werden. Die wahre und falsche Clavicula bilden an ihrem Schultertheil mittelst einiger Knochenfortsätze wirkliche Löcher.

Brustbein ist 2'' 10''' lang und mitten 3'' 0''' breit  
 Crista — 2 9 — — 1 2 hoch  
 Furcula — 4 4 — — oben 3 4 weit  
 Clavicula — 4 2 — Schulterblatt 4 1 lang.

11. Die Scharbe, *Carbo Cormoranus* fig. 31. — Hat Aehnlichkeit mit Nro 9. Das Brustbein ist verhältnißmäfsig breiter; die hintern Seitenzipfel stehen weiter auseinander und sind kürzer; der mittlere Zipfel ist klein und daher die Ausschnitte sehr ausgeschweift; die obern Seitenzipfel mehr stumpf abgeschnitten. Die innere Mittellinie etwas vertieft, und zu beiden Seiten mit einem Luftloch versehen. Die Furcula nur mittelst einer dünnen Knorpelscheibe mit der Crista verbunden. Von den 7 Rippen stoßen 5 mittelst Sternalrippen an das Brustbein: vier von diesen sind unmittelbar mit dem Brustbein verbunden; die fünfte legt sich an die vierte an; hinter der 5ten befindet sich noch eine 6te, der aber keine Rippe entspricht.

Brustbein ist 3'' 6''' lang und mitten 2'' 4''' breit  
 Crista — 3 0 — — 1 6 hoch  
 Furcula — 2 0 — — oben 3 6 weit  
 Clavicula — 3 4 — Schulterblatt 3 8 lang.

12. Der Gannet, *Carbo bassanus*. — Auch hier findet nur eine Knorpelverbindung zwischen



Furcula und Crista statt. Das Brustbein ist bei weitem weniger in die Breite ausgedehnt als bei den drei vorhergehenden, dagegen aber auch verhältnißmäßig viel länger; die obern Seitenzipfel unbedeutend; die untern stellen große Ecken vor, in welche der Brustknochen ganz allmählich ausläuft, und die einen von knorpelichter Haut ausgefüllten herzförmigen Ausschnitt zwischen sich lassen. Man findet 7 Rippen, von denen die 2te bis 6te mittelst Sternalrippen mit dem Brustbein in Verbindung stehen, von denen aber die 7te nur der Sternalrippe der 6ten sich anlegt.

Brustbein	ist	5''	4'''	lang	und	mitten	2''	0'''	breit
Crista	—	4	0	—	—		1	6	hoch
Furcula	—	2	0	—	—	oben	2	9	weit
Clavicula	—	3	0	—	Schulterblatt	4	0		lang.

*B. Die Furcula steht vom Brustbeinkamm ab, und ist mit demselben nur durch häutigen Knorpel verbunden.*

*a. Das hintere Brustbeinende ist weder mit Oeffnungen, noch mit Ausschnitten versehen.*

13. Der Steinadler, *Aquila fulva*. — Das Brustbein erscheint verhältnißmäßig breit und sehr ausgehöhlt, — von den verhältnißmäßig wenigern Luftlöchern finden sich die meisten über dem obern Ende der Crista. Die Incisura semilunaris äußerst klein, — einem kleinen nach vorn und oben aufsteigenden Fortsatz den Ursprung gewährend. Die obern Seitenzipfel springen so wenig vor wie die untern; der hintere Rand ist sehr stumpf und eckig, ohne daß indess die hintern Seitenwinkel zur Seite vorspringen. Die Crista hört nach hinten schon auf dem hintern Drittheil des Sternums auf. — Die Furcula ist sehr nach hinten gekrümmt; oben sehr breit und stark, unten schmal und schwach und um 1'' vom Brustbeinkamm abgehend. — Von den



9 Rippen setzen sich die hintern 7 mittelst ebensovieler Sternalrippen an das Brustbein an.

Brustbein ist 5'' 2''' lang und mitten 2'' 10''' breit

Crista — 3 8 — — 1 3 hoch

Furcula — 2 6 — — oben 3 0 weit

Clavicula — 3 3 — Schulterblatt 4 0 lang.

14. Der Seeadler, *Aquila albicilla* fig. 1. —

Das Brustbein dieses Vogels ist von dem des vorigen kaum verschieden; auch mit den Rippen verhält es sich so; der untere Theil der Furcula steht von der Crista nur um 8''' ab.

Brustbein ist 5'' 9''' lang und mitten 2'' 10''' breit

Crista — 4 0 — — 1 4 hoch

Furcula — 3 0 — — oben 3 6 weit

Clavicula — 3 6 — Schulterblatt 4 1 lang.

15. Die Mauerschwalbe, *Cypselus murarius* fig.

11. — Hat nach den Colibris das verhältnismäfsig am

stärksten ausgebildete Brustbein, welches nach vorn

auffallend schmaler ist als nach hinten; die Crista ist

ganz scharf pflugscharförmig, — nicht abgerundet;

die Furcula sehr nach innen gekrümmt und kurz,

und über der Mitte des vordern Cristarandes ste-

hend; die Clavicula verhältnismäfsig noch kürzer;

die Luftlöcher auf der innern Fläche sind sehr

bedeutend; eine Gräte in der Incisura semilunaris

fehlt.

Brustbein ist 1'' 2''' lang und mitten 0'' 6''' breit\*)

Crista — 1 3½ — — 0 7 hoch

Furcula — 0 6½ — — oben 0 5½ weit

Clavicula — 0 6 — Schulterblatt 1 0 lang.

16. Der haarichte Colibri, *Trochilus dominicus*.

— Sämmtliche Colibris haben das verhältnismäfsig

größte Brustbein unter allen Vögeln;

---

\*) Unter den vordern Seitenzipfeln beträgt die Breite nur 5''', am hintern Rande aber 10'''.



schon die Crista allein ist so hoch, wie der perpendiculäre Durchmesser des ganzen Thorax; der hintere Rand des Knochens hört breit halbmondförmig auf. Auch ist bei diesen Vögeln der Unterschied zwischen vorderer und hinterer Breitenausdehnung am auffallendsten. Nach hinten erstreckt es sich nicht allein über den Bauch, sondern auch über das Becken hinaus und reicht bis an den vorletzten Schwanzwirbel \*). — Da der hintere Rand des Brustbeins ganz abgerundet ist, so fehlen auch die hintern Seitenzipfel; die obern sind klein. Die Clavicula ist sehr stark aber kurz; das Schulterblatt verhältnißmäfsig lang und nach hinten bis zum Kreuzbein reichend; die Furcula schwach und kurz, und erreicht, mit dem hintern Rande sehr nach innen gekrümmt, die Crista nicht. Von den 9 Rippen setzen sich die 3te, 4te und 5te unter dem obern Zipfel des Brustbeins fest; die 6te, 7te 8te und 9te, welche nach hinten stehen, erstrecken sich mit den langen Sternalrippen gegen die 5te hin und befestigen sich daselbst. — Die Breite des Brustbeins ist in Bezug auf vorn und hinten höchst verschieden; dort, hinter den obern Seitenfortsätzen, beträgt sie z. B. nur 2''' , hier, am hintern Rande hingegen 5'''.

Brustbein ist 0'' 9''' lang und mitten 0'' 3''' breit  
 Crista — 0 11 — — 0 5 hoch  
 Furcula — 0 3 — — oben 0 3 weit  
 Clavicula — 0 4 — Schulterblatt 0 6 lang.

17. Der Topas-Colibri, *Trochilus moschitus* fig. 12. — Hat fast dasselbe, aber ein noch mehr nach hinten reichendes Brustbein. Mit den Rip-

---

\*) Bei diesen Vögeln ist das Becken nach unten am weitesten auseinanderstehend, so dafs man mit Recht den hintern Brustbeintheil als Schluß desselben betrachten kann. Auch ist bei



pen verhält es sich ebenso, jedoch gelangt auch schon die zweite ans Brustbein, so dafs im Ganzen 8 Rippen mit demselben in Verbindung stehen.

Brustbein ist 0'' 7''' lang und mitten 0'' 2''' breit  
 Crista — 0 8 — — — 0 4 $\frac{1}{3}$  hoch  
 Furcula — 0 2 $\frac{1}{2}$  — — — oben 0 3 weit  
 Clavicula — 0 2 $\frac{2}{3}$  — Schulterblatt 0 5 lang.

18. Die blaue Nectarinie, *Nectarinia coerulea*.  
 — Dieses Thier macht in Betreff sowohl der Form, als auch der Dimension des Brustbeins den Uebergang von *Certhia* zu *Trochilus*.

Brustbein ist 0'' 7''' lang und mitten 0'' 4''' breit  
 Crista — 0 6 — — — 0 2 hoch  
 Furcula — 0 5 $\frac{1}{2}$  — — — oben 0 3 weit  
 Clavicula — 0 6 — Schulterblatt 0 6 lang.

c. Das Brustbein ist nach hinten stumpf oder abgerundet, aber mit zwei ovalen Löchern versehen.

19. Der kleine weisse Kakadu, *Psittacus sulphureus*. — Das Sternum ist, wie bei den Papageien überhaupt ziemlich stark ausgehöhlt, unten etwas breiter als oben; die Crista sehr bedeutend, aber mit dem Schnabel nicht sehr vorspringend; — bis zum hintern Rande sich erstreckend; — die *Incisura semilunaris* zeigt einen kleinen geschweiften gabelförmigen Fortsatz; die vordern Seitenzipfel springen ziemlich stark vor, die hintern verhältnismässig weniger. Die Hauptluftlöcher befinden

---

ihnen am deutlichsten die entsprechende Bedeutung des Rückgrats und des Sternums zu erkennen, nämlich dafs die *Crista Sterni* den Grätenfortsätzen der Wirbelsäule entspricht; nicht minder deutlich sieht man hier, dafs der, bei Vögeln mit dem Kreuzbein zu einem Stück verwachsene obere Theil des Beckens dem Schulterblatt, dafs das von demselben sich nach innen erstreckende Darmbein der *Clavicula*, und dafs der dritte, nach hinten gehende Fortsatz der *Furcula* gleich bedeutend ist.



sich an den gewöhnlichen Stellen über und hinter dem vordern Rande. Die Schlüsselbeine sind nur klein und unbedeutend, und, was merkwürdig ist, berühren sich mit den innern Ecken des Sternalendes nicht, sondern werden durch den Fortsatz in der Incisura semilunaris von einander getrennt; die Furcula ist schwach, fast ganz gerade, steht etwa über der Mitte des vordern Randes der Crista. Von den 9 Rippen setzen sich die hintern 7 mittelst besonderer Sternalrippen an das Brustbein an. Der hintere Rand ist mehr stumpf. — Bei diesem Papagei fand ich mehreremale die ovalen Löcher fehlen \*).

Brustbein	ist	2''	2'''	lang	und	mitten	1''	0'''	breit
Crista	—	2	0	—	—		0	8	hoch
Furcula	—	1	1	—	—	oben	0	10	weit
Clavicula	—	1	5	—	Schulterblatt	2	0		lang.

20. Der graue Papagei, *Psittacus erithacus* fig. 13. — Die Crista ist im Allgemeinen verhältnismäßig etwas bedeutender; ihr oberer Rand mehr ausgeschweift; der hintere Brustbeinrand mehr zugerundet. — Rippen ebenso.

Brustbein	ist	2''	6'''	lang	und	mitten	1''	2'''	breit
Crista	—	2	6	—	—		0	11	hoch
Furcula	—	1	2	—	—	oben	0	8	weit
Clavicula	—	1	8	—	Schulterblatt	1	9		lang.

21. Der Domingopapagei, *Psittacus dominicensis*. — Die Furcula hat sich mit ihrem untern Ende dem Brustbeinkamm mehr genähert; im Uebrigen ist die Form dieselbe, nur kleiner. Von den 8 Rippen stoßen die 3te bis 7te mittelst 5 Sternalrippen an das Sternum, die 8te legt sich an die 5te Sternalrippe.

---

\*) Vielleicht rührt das Verschwinden dieser Löcher vom höhern Alter her; Manchmal erscheinen sie nicht oval sondern ganz eckig.



Brustbein ist 1" 11''' lang und mitten 1" 0''' breit  
 Crista — 1 11 — — 0 8 hoch  
 Furcula — 0 11 — — oben 0 8 weit  
 Clavicula — 1 3 — Schulterblatt 1 7 lang.

22. Der Aurucurau, *Psittacus aestivus*. —  
 Ganz wie der vorige; zwischen der Clavicula steigt  
 aber die überhaupt bedeutend gröfsere Crista etwas  
 höher nach oben; die Furcula steht ziemlich weit  
 ab. — Rippen dieselben.

Brustbein ist 2" 5''' lang und mitten 1" 1''' breit  
 Crista — 2 5 — — 0 9 hoch  
 Furcula — 1 0 — — oben 0 8 weit  
 Clavicula — 1 0 — Schulterblatt 1 11 lang.

23. Der Amazonenpapagei, *Psittacus ochrocephalus*. —  
 Das Brustbein ist dasselbe, mit nach  
 hinten mehr stumpfem Rand und in Bezug auf  
 Gröfse dem folgenden gleich.

24. Der Tabupapagei, *Psittacus tabuensis*. —  
 Im Allgemeinen so wie bei den vorhergehenden.

Brustbein ist 2" 1''' lang und mitten 1" 0''' breit  
 Crista — 2 1 — — 0 10 hoch  
 Furcula — 0 11 — — oben 0 7 weit  
 Clavicula — 1 2 — Schulterblatt 1 5 lang.

25. Der Tuiparapapagei, *Psittacus tuipara*. —  
 Die Crista ist im Verhältnifs zur Breite des Brust-  
 beins bedeutend; die obern Seitenzipfel springen  
 bedeutend vor.

Brustbein ist 1" 5''' lang und mitten 0" 6''' breit  
 Crista — 1 5 — — 0 5 hoch  
 Furcula — 0 6 — — oben 0 3½ weit  
 Clavicula — 0 9 — Schulterblatt 0 10 lang.

26. Der Ringpapagei, *Psittacus Alexandri*. —  
 Dem vorigen sehr ähnlich.

Brustbein ist 1" 6''' lang und mitten 0" 7''' breit  
 Crista — 1 5 — — 0 6 hoch  
 Furcula — 0 5½ — — oben 0 5 weit  
 Clavicula — 0 10½ — Schulterblatt 1 0 lang.



27. Der illinesische Papagei, *Psittacus pertinax*. — Unterscheidet sich vom Ringpapagei vorzüglich durch geringere Weite der Furcula.

Brustbein ist 1" 6''' lang und mitten 0" 8''' breit  
 Crista — 1 7 — — 0 7 hoch  
 Furcula — 0 8 — — oben 0 4 weit  
 Clavicula — 0 11 — Schulterblatt 1 0 lang.

28. Der Sincialo, *Psittacus rufirostris*. — Ebenso.

Brustbein ist 1" 7''' lang und mitten 0" 8''' breit  
 Crista — 1 8 — — 0 7 hoch  
 Furcula — 0 7 — — oben 0 5 weit  
 Clavicula — 0 11 — Schulterblatt 1 1 lang.

29. Der rothe Arra, *Psittacus Macao*. — Das Brustbein ist hier nur wenig gewölbt, am meisten noch in der Mitte; nach hinten erscheint es ganz flach, und in der Mitte mit einer kleinen Spalte. Aufser den gewöhnlichen Luftlöchern findet man noch ein solches in dem Vorsprunge des vordern Randes zwischen den Sternalenden des Schlüsselbeins. Die Crista hört einige Linien vor dem hintern Rande schon auf, springt aber mit der vordern abgerundeten Spitze vor den vordern Brustbeinrand vor. Die obern und die untern Seitenzipfel stehen verhältnismässig mehr hervor. — Die erste Rippe ist bei weitem deutlicher vorhanden. — Auch bei diesen sind zuweilen nach unten die Löcher verschwunden.

Brustbein ist 3" 6''' lang und mitten 1" 6''' breit  
 Crista — 3 6 — — 1 0 hoch  
 Furcula — 1 5 — — oben 1 4 weit  
 Clavicula — 2 2 — Schulterblatt 2 2 lang.

30. Der blaue Arra, *Psittacus Ararauna*. — Dem vorigen ganz gleich, aufser dafs der mittlere Theil des hintern Randes etwas stärker vorspringt.

31. Der weifsköpfige Geier, *Vultur fulvus*. — Das Brustbein ist verhältnismässig sehr breit;



ohne oben vorspringende Zipfel; die Mitte des hintern Randes etwas vorspringend; viel Luftöffnungen in der Mittellinie. An der Stelle der *Incisura semilunaris* ein bedeutender Höcker, an welchen die *Furcula* beinahe anstößt und mit Knorpelhaut befestigt ist. — Die *Crista* erstreckt sich nicht bis zum hintern Rande, sondern hört 1" vor demselben schon auf; sie erhebt sich auch nicht nach oben über den vordern Rand hinaus; ihre Höhe ist eigentlich unbedeutend. — Die Löcher im hintern Theil sind sehr bedeutend: 1" 6''' lang und 10''' breit. — Von den 9 Rippen setzen sich die 6 hintern mittelst 6 besonderer Sternalrippen an das Brustbein an.

Brustbein ist 6" 6''' lang und mitten 3" 8''' breit  
*Crista* — 4 3 — — 0 9 hoch  
*Furcula* — 4 0 — — oben 4 4 weit  
*Clavicula* — 4 0 — Schulterblatt 4 6 lang.

32. Der Aasgeier, *Cathartes Percnopterus*.  
 Oben so breit wie unten; in der Gegend der *Incisura semilunaris* etwas dicker; die *Crista* nur 5''' vom hintern Rande entfernt; erstreckt sich nach vorn nicht ganz bis zum vordern Rande. Von den 9 Rippen setzen sich die hintern 7 mittelst der Sternalrippen an das Brustbein. Die *Furcula* biegt sich sehr nach hinten, so dafs sie fast mit dem vordern Rande des Brustbeins, nicht aber mit der *Crista*, in Berührung kommt.

Brustbein ist 3" 2''' lang und mitten 2" 0''' breit  
*Crista* — 2 10 — — 0 8 hoch  
*Furcula* — 2 2 — — oben 2 2 weit  
*Clavicula* — 2 5 — Schulterblatt 2 10 lang.

33. Der Milan, *Falco Milvus*. — Die Form ist im Allgemeinen dieselbe, aber kleiner und nach hinten breiter als nach vorn; auch fehlt der bei den vorigen am hintern Rande befindliche Vorsprung; dafür springen aber die hintern Seiten-



ecken etwas zur Seite vor; die Mittelgräte am vordern Rande ist viel unbedeutender; die Crista verliert sich schon 9''' vor dem hintern Rande. Die Furcula, im Allgemeinen ebenso gestaltet, krümmt sich nicht so stark nach hinten, und wird mittelst cartalaginös – fibrösen Gebildes an die Mittelgräte befestigt. Von den 9 Rippen stoßen die hintern 7 wie bei den vorigen ans Brustbein.

Brustbein ist 2'' 6''' lang und mitten 1'' 4''' breit

Crista — 2 0 — — 0 6 hoch

Furcula — 1 8 — — oben 1 6 weit

Clavicula — 1 9 — Schulterblatt 2 1 lang.

34. Der Beitzfalke, *Falco islandicus*. — Auch hier ist das Brustbein nach hinten ziemlich breiter als nach vorn; die obern Seitenzipfel treten stärker hervor; der hintere Rand stumpf, ohne mittleren Vorsprung; die Incisura semilunaris fehlt ganz, statt derselben bemerkt man dann zwei Hervorragungen, nämlich eine spitzere vor, und eine stumpfere hinter dem Sternalende der Schlüsselbeine. Gleich unter diesem Knochen und hinter dem vordern Sternalende bemerkt man an der innern Fläche zwei länglichte, durch eine dünne Scheidewand von einander getrennte Luftlöcher. Die Crista setzt sich bis zum hintern Rande fort, und ist, noch mehr nach vorn sich erstreckend, höher. Die Furcula ist stark gebogen; die Sternalenden der Schlüsselbeine greifen wie bei den Reihern weit übereinander. — Von den 9 Rippen verbinden sich die 4te bis 9te mittelst 6 Sternalrippen mit dem Brustbein. Eine 7te Sternalrippe legt sich der 6ten an, ohne entsprechende Rippen zu haben, und ohne bis zum Brustbein zu gelangen.

Brustbein ist 3'' 6''' lang und mitten 2'' 0''' breit

Crista — 3 3 — — 1 2 hoch

Furcula — 2 3 — — oben 1 8 weit

Clavicula — 2 6 — Schulterblatt 2 11 lang.



35. Der Sperber, *Falio nisus*. — Oben schmaler als unten; am vordern Rande nach vorn und unten eine Hervorragung. Nach innen befindet sich hinter diesem Rande ein eiförmiges Loch, mit siebförmig durchlöchertem Grunde. Die obern Seitenzipfel stehen etwas vor; der Mittelvorsprung des hintern Randes ist nur unbedeutend, — dieser Rand übrigens stumpf. Die Crista erstreckt sich bis ganz zum hintern Rande und erreicht mit ihrem vordern Theil den vordern Sternalrand. Die Furcula ist nicht mit dem vordern Rande des Brustbeins, sondern mittelst Knorpel mit dem der Crista verbunden. Die Schlüsselbeine greifen mit ihren Sternalenden nicht übereinander. — Von den 9 Rippen stoßen die 7 hintern mittelst einer gleichen Anzahl Sternalrippen an das Brustbein; die erste Rippe ist aber so klein, daß sie kaum gelten kann. Brustbein ist 1" 10''' lang und mitten 1" 0''' breit  
 Crista — 1 10 — — 0 7 hoch  
 Furcula — 1 2 — — oben 0 9 weit  
 Clavicula — 1 3 — Schulterblatt 1 5 lang.

36. Der Thurmfalk, *Falco tinnunculus*. — Dem vorigen fast ganz gleich; die Spitze am vordern Sternalrande etwas länger; die eiförmigen Löcher am hintern Rande verhältnißmäfsig gröfser. — Die Rippen ebenso.

Brustbein ist 1" 6''' lang und mitten 1" 1''' breit  
 Crista — 1 3 — — 0 6 hoch  
 Furcula — 1 1 — — oben 1 0 weit  
 Clavicula — 1 1 — Schulterblatt 1 4 lang.

37. Der Baumfalk, *Falco subbuteo*. — Ist kaum vom Sperber zu unterscheiden; die untern Theile der Schlüsselbeine stoßen kaum übereinander. — Von den 9 Rippen setzen sich die 6 hintern mittelst 6 Sternalrippen an das Brustbein; der letzten Sternalrippe legt sich noch eine besondere, ohne entsprechende Vertebralrippe zu haben, an.



38. Der Bussard, *Falco buteo*. — Hat ein sehr gewölbtcs Brustbein, — unten kaum breiter als oben; die obern Seitenzipfel stehen stärker vor, noch mehr die untern, und das eiförmige Loch ist sehr groß. Sonst ist dieser Knochen fast ganz dem des Milan gleich. Von den 9 Rippen, deren erste ganz außerordentlich klein ist, setzen sich die 7 hintern mittelst einer gleichen Anzahl von Sternalrippen an das Sternum an.

Brustbein ist 2" 6''' lang und mitten 1" 6''' breit  
 Crista — 1 10 — — 0 7 hoch  
 Furcula — 1 5 — — oben 1 11 weit  
 Clavicula — 1 8 — Schulterblatt 2 2 lang.

c. Das Brustbein ist an seinem hintern Theil gleichzeitig mit zwei ovalen Löchern und mit zwei Ausschnitten versehen.

39. Der Urubu, *Cathartes Aura*. — Das Brustbein dieses Vogels ist im Ganzen genommen nur wenig gewölbt, vorn kaum schmaler als hinten, aber mit einer sehr bedeutenden Crista versehen. Diese erstreckt sich ganz bis zum hintern Rande, erreicht aber nach vorn nicht ganz den vordern Sternalrand. Die obern Zipfel stellen nur ganz unbedeutende Ecken vor, die hintern breiten sich aber desto mehr nach den Seiten aus und jeder von ihnen hat in seiner Mitte ein ovales Loch. Zwischen diesen hintern Seitenzipfeln springt in der Mitte der Rand vor und giebt so, in Verbindung mit jenen Seitenzipfeln zu einem herzförmigen Ausschnitt die Veranlassung. — Mitunter ist aber das eiförmige Loch nach hinten nicht geschlossen, und in dem Falle ist der hintere Brustbeinrand mit 4 Ausschnitten, zwei tiefern aber schmälern äußern und zwei flachern aber breiten innern, versehen. — Die Furcula ist sehr stark, auch stärker nach innen gebogen als bei den Falken; von ihrem hintern Ende geht eine kleine beingedrückte,



dem Falk fehlende Spitze nach vorn und unten. Die untern Schlüsselbeinenden werden durch eine *Incisura semilunaris* von einander getrennt erhalten. — Von den 9 Rippen setzen sich die 4te bis 8te mittelst Sternalrippen an das Brustbein; die 9te aber gelangt nicht an das Brustbein, sondern nur bis zum Ende der Sternalrippe der 8ten.

Brustbein ist 3'' 6''' lang und mitten 1'' 10''' breit

Crista — 3 1 — — 1 0 hoch

Furcula — 2 3 — — oben 2 5 weit

Clavicula — 2 9 — Schulterblatt 2 9 lang.

40. Der Kiebitz, *Vanellus cristatus* fig 19. —

Das Brustbein ist sehr groß, am bedeutendsten der Kamm; nach hinten ist es aber breiter als nach vorn. In der *Incisura semilunaris* bemerkt man eine kleine Hervorragung, hinter derselben an der innern Seite ein großes Luftloch. Die Furcula ist stark und zwar bedeutend gebogen; die Schlüsselbeine kurz; 9 Rippen, von denen die zwei ersten nicht mit dem Brustbein in Verbindung treten.

Brustbein ist 2'' 1''' lang und mitten 0'' 9''' breit

Crista — 2 1 — — 0 8½ hoch

Furcula — 1 0 — — oben 0 8 weit

Clavicula — 0 11 — Schulterblatt 1 5 lang.

41. Die Turteltaube, *Columba turtur* fig. 14.

— Der äußere hintere Brustbeinzipfel zieht sich bedeutend in die Höhe, wodurch der hintere Brustbeintheil schmal, der mittlere aber breit wird; in der *Incisura semilunaris* eine mäfsige Gräte. Der Kamm ist sehr groß, sein oberer Rand stark ausgeschwefelt. Die Furcula schwach, fast ganz gerade; ihre beiden Seitenhälften stoßen unter einem spitzen Winkel zusammen. Die Schlüsselbeine gehen nach unten und außen in einen Haken über, und sind mit den innern Spitzen ihres Sternaltheils fast zusammenstößend.



Brustbein ist 2" 0''' lang und mitten 0" 9''' breit.  
 Crista — 2 1 — — 0 9 hoch  
 Furcula — 1 0 — — oben 0 7 weit  
 Clavicula — 1 2 — Schulterblatt 1 4 lang.

*d. Der hintere Brustbeinrand ist halbmondformig ausgeschweift.*

42. Der Secretär, *Ophiotheres cristatus*. — Das Brustbein dieses merkwürdigen Vogels hat eine ganz besondere Gestalt: Es ist in jeder Hinsicht sehr stark und dabei zum Aufnehmen der Luft sehr porös; die Ansetzung der Rippen fast so wie beim Straufs, d. h. der Seitenrand des Sternums ist sehr breit. Aeufserst schwach zeigt sich die Furcula, kaum gebogen, man findet durchaus keinen Unterschied der Stärke zwischen dem Schulter- und Sternaltheil derselben; die Vereinigungsspitze geht in einen gegen die Spitze der Crista gerichteten Punkt aus, und befestigt sich in der Mitte des ausgeschweiften Cristarandes. — Im Uebrigen ist die Form wie bei den Falken.

*e. Der hintere Rand des Brustbeins ist mit zwei Ausschnitten versehen.*

43. Der grofse Würger, *Lanius excubitor*. — Das Brustbein ist im Allgemeinen wenig gewölbt und nicht grofs, erstreckt sich auch nur mäfsig unter den Bauch; wenn es vorn auch nur wenig schmaler ist als hinten, so springen doch die vordern Seitenzipfel, bis zu deren Ende eine Rippe gelangt, lang und spitz vor. Die hintern Seitenzipfel sind sehr schmal, aber lang; obgleich die Crista grofs zu nennen ist, erstreckt sie sich doch nicht sehr nach vorn, so dafs sie hinter dem vordern Sternalrande zurückbleibt, — nach hinten erreicht sie aber allerdings den Rand. Die Furcula ist lang und schmal, etwas nach innen gekrümmt; ihre Spitze wendet sich nach hinten und geht in ein kleines dünnes Blättchen aus. — 8 Rippen,



von denen sich 7 an das Brustbein befestigen: die 2te an die Spitze des vordern Seitenzipfels; die 5 folgenden setzen sich mittelst 5 Sternalrippen an, die 8te aber ist nur mit der 5ten Sternalrippe verbunden.

Brustbein ist 1" 1''' lang und mitten 0" 7''' breit  
 Crista — 1 1 — — 0 5 hoch  
 Furcula — 0 10 — — oben 0 4 weit  
 Clavicula — 1 0 — Schulterblatt 1 2 lang.

44. Der Holzheher, *Corvus glandarius*. — Das Brustbein ist dem vorigen ganz gleich; ebenso die Furcula; der von der Mitte des vordern Sternalrandes aufsteigende Fortsatz ist stärker und dehnt sich zwischen den Schlüsselbeinen in zwei Seitenflügel aus. Auch die Rippen sind dieselben.

Brustbein ist 1" 5''' lang und mitten 0" 10''' breit  
 Crista — 1 4 — — 0 6 hoch  
 Furcula — 1 2 — — oben 0 8 weit  
 Clavicula — 1 3 — Schulterblatt 1 5 lang.

45. Die Elster, *Corvus Pica*. — Ebenso; das Blättchen am untern Theil der Furcula ist mehr abgerundet und nicht so sehr nach hinten stehend; der Fortsatz der Mitte des vordern Sternalrandes ist etwas breiter.

Brustbein ist 1" 7''' lang und mitten 0" 10''' breit  
 Crista — 1 4 — — 0 6 hoch  
 Furcula — 1 3 — — oben 0 9 weit  
 Clavicula — 1 3 — Schulterblatt 1 6 lang.

46. Die Nebelkrähe, *Corvus Cornix* fig. 3. — Die Form ist dieselbe, aber größer; der Mittelfortsatz des vordern Sternalrandes ist nicht besonders hoch, aber bedeutend breiter und zur Seite ausgedehnt. Die Furcula wird unten dicker, ihr unteres Blättchen aber etwas kleiner. — Die Zahl der Rippen beläuft sich auf 9, von denen die zwei ersten äußerst klein sind.



Brustbein ist 2'' 5''' lang und mitten 1'' 4''' breit  
 Crista — 2 0 — — 0 9 hoch  
 Furcula — 1 8 — — oben 0 11 weit  
 Clavicula — 1 10 — Schulterblatt 2 0 lang.

47. Der Rabe, *Corvus Corax*. — Nur der Gröfse nach vom vorhergehenden unterschieden. Hat nur 8 Rippen.

Brustbein ist 3'' 0''' lang und mitten 1'' 7''' breit  
 Crista — 2 8 — — 1 0 hoch  
 Furcula — 2 2 — — oben 1 8 weit  
 Clavicula — 2 3 — Schulterblatt 2 7 lang.

48. Der gelbe Pirol, *Oriolus Galbula*. — Hier ist das Brustbein fast ganz wie beim Würger; das untere Blättchen der Furcula aber mehr nach innen gekehrt und stärker vorspringend. Dieser Knochen ist sehr gewölbt und stößt mehr an das vordere Ende der Crista. Der vordere Mittelfortsatz ist bedeutender. — Die Rippen ebenso.

Brustbein ist 1'' 3''' lang und mitten 0'' 7''' breit  
 Crista — 1 3 — — 0 5 hoch  
 Furcula — 0 11 — — oben 0 6 weit  
 Clavicula — 1 0 — Schulterblatt 1 2 lang.

49. Die Misteldrossel, *Turdus viscivorus*. — Dieselbe Form, nur dafs der untere Theil der Furcula etwas breiter ist. — 8 Rippen sind vorhanden.

Brustbein ist 1'' 5''' lang und mitten 0'' 8''' breit  
 Crista — 1 5 — — 0 6 hoch  
 Furcula — 1 0 — — oben 0 7 weit  
 Clavicula — 1 1 — Schulterblatt 1 4 lang.

50. Die Wachholderdrossel, *Turdus pilaris*. — Sie hat die weiteste Furcula unter allen Drosseln.

51. Die Schwarzdrossel, *Turdus merula*. — Auch hier ist die Furcula nach oben sehr weit werdend.

52. Die Singdrossel, *Turdus musicus*. — Die Furcula ist enger; dieser Vogel steht in Bezug auf



die Brustbeinform zwischen der Schwarz- und der Rothdrossel.

53. Die Rothdrossel, *Turdus iliacus*. — Die Furcula ist sehr eng.

54. Die Ringdrossel, *Turdus torquatus* fig. 7. — Hier ist das Brustbein wie bei der Misteldrossel; der Mittelfortsatz des vordern Randes ist aber außerordentlich groß, größer als bei den übrigen; die sonstige Größe ist im Allgemeinen ein wenig bedeutender, — die Weite der Furcula aber geringer.

55. Der Staar, *Sturnus vulgaris*. — Die allgemeine Form ist dieselbe. Die vordern Seitenzipfel sind ganz spitz und stehen noch mehr zur Seite. Der hintere Rand aber unterscheidet durch eine schwache Ausschweifung an seinem Mittelstück dieses Brustbein von dem der Staare. Die Clavicula, und überhaupt die Schultertheile sind verhältnißmäßig weiter, die Crista bedeutender. Von den 7 Rippen kommt die erste nicht mit dem Brustbein in Berührung; die 5 folgenden gelangen mittelst 5 Sternalrippen an das Brustbein; die Sternalrippe der 7ten gelangt nicht an das Brustbein, sondern setzt sich an die vorhergehende Sternalrippe an.

Brustbein	ist	1"	4'''	lang	und	mitten	0"	6½'''	breit
Crista	—	1	3	—	—		0	6⅔	hoch
Furcula	—	0	11½	—	—	oben	0	6	weit
Clavicula	—	0	11	—	Schulterblatt	1	4		lang.

56. Der Wasserstaar, *Cinclus aquaticus*. — Auch hier hat das Brustbein dieselbe Form; vorzüglich groß ist der, an seinem vordern Ende in sehr lange Fortsätze auslaufende Mittelfortsatz des vordern Randes; auch die vordern Seitenfortsätze sind bedeutend. Der hintere Rand des hintern Seitenfortsatzes, und des mittlern Theils des Brustbeins springen einander so entgegen, daß sie



sich von beiden Seiten in der Mitte der Ausschnitte begegnen und diese zu ovalen Löchern machen; da aber jene Vorsprünge niemals zu einem Ganzen miteinander verwachsen sind, so gehört dieser Vogel mit Recht zu denen, deren Brustbein nach hinten zwei Ausschnitte hat. — Die Rippen ganz ebenso, nur die 7te mit ihrer Sternalrippe nicht soweit gegen das Brustbein hin sich erstreckend. Brustbein ist 1" 1''' lang und mitten 0" 7''' breit  
 Crista — 0 11 — — — 0 4 hoch  
 Furcula — 0 10½ — — — oben 0 4 weit  
 Clavicula — 0 11 — Schulterblatt 1 0 lang.

57. Die Nachtigall, *Sylvia luscinia* fig. 8. — Das Geschlecht *Motacilla* Linn. ist mit ganz gleichförmigen Brustbeinen versehen, es gränzt in Bezug auf die Form an die Wasserstaare. Die obern Seitenzipfel sind sehr spitz und stehen ziemlich nach aufsen; der vordere Mittelfortsatz ist wie beim vorigen. Die hintern Seitenfortsätze springen etwas stärker nach aufsen; die Ausschnitte sind weiter. Die Crista ist auch bedeutend; bei den kleinsten verhältnismäfsig am grössten. Die Furcula lang und schwach, aber stark gekrümmt. Die Clavicula lang und schwach. — 7 Rippen sind vorhanden, die sich in Bezug auf ihre Verbindung mit dem Brustbein ähnlich wie bei den Drosseln verhalten.

Brustbein ist 0" 10''' lang und mitten 0" 4½''' breit  
 Crista — 0 9 — — — 0 3 hoch  
 Furcula — 0 7½ — — — oben 0 4 weit  
 Clavicula — 0 8 — Schulterblatt 0 10 lang.

58. Der Zaunkönig, *Troglodytes punctatus*. — Brustbeinform ebenso, aber schon mehr der von *Certhia* ähnlich; auch wie diese mit 8 Rippen versehen.

59. Der Baumläufer, *Certhia familiaris* fig. 36. Das Brustbein ist verhältnismäfsig breiter und kürzer; die Crista unbedeutender.



Brustbein ist 0" 6''' lang und mitten 0" 4''' breit  
 Crista — 0 5 — — 0 1½ hoch  
 Furcula — 0 5 — — oben 0 2 weit  
 Clavicula 0 5 — Schulterblatt 0 4 lang.

60. Die Spechtmeise, *Sitta europaea*. — Das Brustbein ist etwas gröfser, übrigens ebenso.

61. Der Seidenschwanz, *Ampelis Garrulus*. — Hat ein Brustbein, welches, obwohl in jeder Hinsicht gröfser, dennoch die Form des der vorhergehenden verräth; ein Unterschied besteht darin, dafs die untern Seitenzipfel hoch ansitzen, schmal und lang sind und mit dem Mittelstück verhältnismäfsig sehr grofse Ausschnitte bilden. Die obern Seitenzipfel sind lang und scharf, der Mittelfortsatz stark nach hinten gekrümmt, fast wie bei *Cinclus*. — Von den 7 Rippen setzen sich 5 unter den obern Seitenzipfeln an. Der Kamm ist verhältnismäfsig sehr grofs. Hinter dem vordern obern Rande bemerkt man ein grofses rundes Luftloch; mehrere, aber kleinere, kommen in der Mittellinie über der Crista vor.

Brustbein ist 1" 1''' lang und mitten 0" 7''' breit  
 Crista — 1 1 — — 0 6 hoch  
 Furcula — 1 0 — — oben 0 5 weit  
 Clavicula — 1 0 — Schulterblatt 1 3 lang.

62. Die Kalandlerlerche, *Alauda calandra*. — Das Brustbein ist ganz so gestaltet wie beim vorhergehenden; der vordere Mittelfortsatz noch etwas höher, aber weniger gekrümmt; die Rippen in jeder Hinsicht dieselben.

Brustbein ist 1" 3''' lang und mitten 0" 6''' breit  
 Crista — 1 2 — — 0 5 hoch  
 Furcula — 0 10 — — oben 0 5 weit  
 Clavicula — 1 0 — Schulterblatt 1 2 lang.

63. Die Uferschwalbe, *Hirundo riparia* fig. 10. — Bei den Schwalben verhalten sich Brustbein und Rippen fast ganz so wie bei den Motacillen.



Brustbein	ist	0''	8 $\frac{1}{2}$ '''	lang	und	mitten	0''	4'''	breit
Crista	—	0	8 $\frac{1}{2}$	—	—		0	3	hoch
Furcula	—	0	6	—	—	oben	0	3	weit
Clavicula	—	0	7	—	Schulterblatt	0	9		lang.

64. Der Ziegenmelker, *Caprimulgus europaeus*. — Das Brustbein weicht vom vorhergehenden bedeutend ab; es ist viel stärker, die hintern Ausschnitte werden schon seichter, so daß sich der hintere Brustbeinrand mehr einer Ausschweifung nähert; der vordere Mittelfortsatz fehlt wie bei *Cypselus*; die Crista ist bedeutend groß, am vordern Rande aber wie bei *H. riparia* u. s. w. ausgeschweift. Die Furcula ist vorzüglich stark gekrümmt und berührt fast die Spitze der Crista. Die Schlüsselbeine sind sehr stark und das Schulterblatt verhältnismäßig kurz. — Von den 7 Rippen sind die zwei vordersten falsch, die folgenden bis zur 6ten setzen sich mittelst besonderer Sternalrippen an das Brustbein an, die 7te aber legt sich mit ihrer Sternalrippe an die der 6ten.

Brustbein	1''	4 $\frac{1}{2}$ '''	lang	und	mitten	0''	8'''	breit
Crista	1	2 $\frac{1}{2}$	—	—		0	6 $\frac{1}{2}$	hoch
Furcula	0	10	—	—	oben	0	7	weit
Clavicula	0	10	—	Schulterblatt	1	1		lang.

65. Die Blaumeise, *Parus coeruleus*. — Das Brustbein der Meisen ist ganz dem der Motacillen ähnlich gebildet; die Crista aber verhältnismäßig kleiner, und in dieser Hinsicht also mit *Certhia* übereinstimmend; die Furcula sowie die Clavicula sind sehr lang; in der Incisura semilunaris ein etwas kleinerer Fortsatz. — Von den 7 Rippen gelangen die hintern 6 zum Brustbein.

Brustbein	ist	0''	7'''	lang	und	mitten	0''	3 $\frac{1}{2}$ '''	breit
Crista	—	0	5 $\frac{3}{4}$	—	—		0	2	hoch
Furcula	—	0	6	—	—	oben	0	4	weit
Clavicula	—	0	6	—	Schulterblatt	0	7		lang.



66. Die Sumpfmeise, *Parus palustris*. — Ist eben so; nur Scapula verhältnismässig kürzer, Furcula schmaler, und das ganze Brustbein überhaupt, mit Ausnahme der Crista, etwas kleiner.

67. Die Goldammer, *Emberiza citrinella*. — Der Typus des Brustbeins bleibt auch hier derselbe; in Bezug auf vorn und hinten durch Breite kaum verschieden. Es ist verhältnismässig groß, was vorzüglich von der Crista gilt; diese hat einen vordern ausgeschweiften Rand, mit scharfer, also nicht abgerundeter, Spitze. Der Mittelfortsatz des vordern Randes ist groß und gestaltet wie bei den vorhergehenden; Furcula und Clavicula sind verhältnismässig schwach und lang; erstere endet nach hinten in ein unbedeutendes länglichtes, der Brust zugeneigtes Blättchen. — 7 Rippen.

Brustbein ist 1" 1''' lang und mitten 0" 6''' breit  
 Crista — 1 1 — — 0 4 hoch  
 Furcula — 0 7½ — — oben 0 4 weit  
 Clavicula — 0 9 — Schulterblatt 0 11½ lang.

68. Der bengalische Fink, *Fringilla Aman-dava* fig. 9. — Bei den Finken ist die Form wie bei den Ammern, nur mit dem Unterschiede, dass die hintern Seitenzipfel nicht so tief herabsteigen. — 7 Rippenpaare.

Brustbein ist 0" 7''' lang und mitten 0" 3½''' breit  
 Crista — 0 7 — — 0 3 hoch  
 Furcula — 0 6 — — oben 0 2 weit  
 Clavicula — 0 6 — Schulterblatt 0 7 lang.

69. Der Buchfink, *Fringilla coelebs*. — Die Form und Rippenzahl ist dieselbe, die Grösse aber beträchtlicher.

Brustbein ist 0" 11''' lang und mitten 0" 5''' breit  
 Crista — 0 9 — — 0 3½ hoch  
 Furcula — 0 8 — — oben 0 3½ weit  
 Clavicula — 0 9 — Schulterblatt 0 10 lang.



70. Der Kreuzschnabel, *Loxia curvirostra*. — Ist der Form nach nicht von dem Brustbein der Finken zu unterscheiden.

Brustbein ist 1" 0''' lang und mitten 0" 5½''' breit  
 Crista — 1 0 — — 0 5 hoch  
 Furcula — 0 9 — — oben 0 5 weit  
 Clavicula — 0 9 — Schulterblatt 0 11 lang.

71. Der Gimpel, *Pyrrhula vulgaris*. — Ist, wenn auch eben so lang, doch schmaler.

Brustbein ist 1" 0''' lang und mitten 0" 5''' breit  
 Crista — 0 10½ — — 0 4 hoch  
 Furcula — 0 8 — — oben 0 3 weit  
 Clavicula — 0 8 — Schulterblatt 0 11 lang.

72. Der Kernbeißer, *Loxia coccothraustes*. — Uebertrifft den vorhergehenden nur ein wenig an Gröfse.

Brustbein ist 1" 1''' lang und mitten 0" 6½''' breit  
 Crista — 1 1 — — 0 5½ hoch  
 Furcula — 0 10 — — oben 0 3 weit  
 Clavicula — 0 10½ — Schulterblatt 1 1 lang.

73. Der Guckguck, *Cuculus canorus* fig. 4. — Dieser merkwürdige Vogel ist mit einem ganz besonders gestalteten Brustbein versehen. In Bezug auf die Gestalt des hintern Randes nähert es sich den Drosseln; die hintern Seitenzipfel sind aber viel plumper, kürzer und stumpf; der ganze hintere Theil ist vom Leibe abgebogen. In Bezug auf seine Breite nähert es sich dem der Spechte. In der Incisura semilunaris bemerkt man eine, aber an ihrem obern Ende sich nicht gabelförmig theilende, Gräte; die obern Seitenzipfel sind nur unbedeutend. Die Crista ist verhältnißmäfsig sehr lang und hoch, endet mit einer scharfen Spitze, an welche die Furcula fast dicht anstößt. An der äußern Seite der Clavicula befindet sich ein scharf nach oben gekrümmter Haken, dem beiden Spechten, der Touraco's und einigen andern Vögeln in



dieser Gegend vorkommenden spitzen Fortsatz entsprechend. — 7 Rippen, von denen die erste äußerst klein ist.

Brustbein	ist	1" 3½'''	lang	und	mitten	0" 9'''	breit
Crista	—	1 4	— —			0 7	hoch
Furcula	—	1 0	— —	oben	0 7		weit
Clavicula	—	1 0	—	Schulterblatt	1 4		lang

74. Die Heerschnepfe, *Scolopax Gallinago*. — Das Brustbein ist verhältnismäßig lang, aber schmal, nach hinten fast nicht breiter als nach vorn. Die hintern äußern, nach außen die Ausschnitte schließenden, Fortsätze sind äußerst schmal, stellen eigentlich nur feine Gräten dar. Die Crista fängt gleich am hintern Rande an, und geht nach vorn in einen spitzen Haken über. Die Schlüsselbeine sehr kurz, aber stark, und gehen mit dem äußern Sternalende in einen kleinen, nicht nach oben gebogenen, Fortsatz aus. Die Furcula, welche über dem vordern ausgeschweiften Rande der Crista steht, ist außerordentlich stark gebogen, hat aber an ihrem untern Ende kein Knochenblättchen.

Brustbein	ist	1" 4'''	lang	und	mitten	0" 6'''	breit
Crista	—	1 3	— —			0 6	hoch
Furcula	—	0 10	— —	oben	0 5½		weit
Clavicula	—	0 6	—	Schulterblatt	1 1		lang.

75. Die fleckenlose Ralle, *Rallus immaculatus* fig. 20. — Das Brustbein ist das verhältnismäßig schmalste unter allen Vögeln; in der Incisura semilunaris bemerkt man eine unbedeutende Hervorragung; die äußern hintern Zipfel sind lang grätenförmig, — das Mittelstück des hintern Randes spitz. Die Crista verhältnismäßig bedeutend, erstreckt sich nicht sehr nach vorn, — nach hinten aber bis zum äußersten Rande. Die Schlüsselbeine kurz; die Furcula lang, fast ganz gerade, schwach, nach oben aber ziemlich weit; von dem Vereinigungspunkte der beiden Hälften steigt ein



kleiner Fortsatz gegen die Schulter in die Höhe.  
Die Zahl der Rippen beläuft sich auf 10.

Brustbein ist 1" 8''' lang und mitten 0" 4''' breit  
Crista — 1 6 — — 0 5 hoch  
Furcula — 1 0 — — oben 0 7 weit  
Clavicula — 0 10 — Schulterblatt 1 6 lang.

76. Die Wasserralle, *Rallus aquaticus*. —  
Hier ist der Knochen, obwohl im Allgemeinen  
auch sehr, schmal, doch ansehnlich breiter als bei  
der vorhergehenden; die Crista steigt höher empor.  
— Nur 9 Rippen.

Brustbein ist 1" 9''' lang und mitten 0" 6''' breit  
Crista — 0 9 — — 0 6 hoch  
Furcula — 1 1 — — oben 0 9 weit  
Clavicula — 1 0 — Schulterblatt 1 10 lang.

77. Die Rothbläfs, *Gallinula chloropus*. —  
Hat ein verhältnißmäfsig schmäleres Brustbein als  
die Wasserralle, übrigens ist dieser Knochen ganz  
nach dem Typus der Rallen gebaut; vom untern  
Ende des Schlüsselbeins geht wie beim Guckguck ein  
in die Höhe gekrümmter Haken ab. — Von den  
9 Rippen ist die erste eine falsche, auf die Spitze  
des obern Seitenzipfels zulaufend, aber doch noch  
weit von ihr entfernt bleibend; die 2te bis 7te  
setzen sich mittelst 6 langer und schwacher Ster-  
nalrippen, in der ganzen Länge zwischen den  
obern und untern Seitenzipfeln an das Brustbein  
an, die 8te gelangt mittelst ihrer Sternalrippe an  
die der 7ten, die 9te aber ist gänzlich ohne Ster-  
nalrippe und endigt, zwischen den Muskeln lie-  
gend, etwas jenseits des zweiten Drittheils der  
8ten Rippe.

Brustbein ist 2" 0''' lang und mitten 0" 6''' breit  
Crista — 1 11 — — 0 7 hoch  
Furcula — 1 4 — — oben 0 8 weit  
Clavicula — 1 0 — Schulterblatt 1 10 lang.



78. Das Wasserhuhn, *Fulica atra*. — Nur in der Größe vom vorhergehenden zu unterscheiden. Das Schulterblatt verhältnismäßig länger.

Brustbein ist 2" 6''' lang und mitten 0" 9''' breit

Crista — 2 5 — — — 0 8 hoch

Furcula — 1 6 — — — oben 0 11 weit

Clavicula — 1 4 — Schulterblatt 2 6 lang.

79. Das Sultanshuhn, *Porphyrio smaragdinus*. — Hat dieselbe Form, ist aber breiter.

80. Der Flamingo, *Phoenicopterus ruber*. — Hat mit Abrechnung des Abstandes der Furcula vom Brustbeinkamm die größte Aehnlichkeit mit den Störchen; die Furcula ist der der Entenarten fast ganz gleich.

Brustbein ist 4" 4''' lang und mitten 1" 9''' breit

Crista — 3 11 — — — 1 2 hoch

Furcula — 2 5 — — — oben 1 10 weit

Clavicula — 2 5 — Schulterblatt 3 9 lang.

81. Der Struntjäger, *Lestris parasitica*. — Das Brustbein ist stark, mittelmäßig breit. Indem sich in den hintern Ausschnitten ein kleines Zäpfchen hervorhebt, deutet sich die Entstehung von vier Einschnitten an, wie diese bei den meisten übrigen Möven vorkommen. — Wie bei allen Möven sind 8 Rippen zugegen, von denen sich die 2te bis 7te mittelst 6 Sternalrippen an das Brustbein festsetzen; die 8te setzt sich mittelst ihrer Sternalrippe an die der vorhergehenden an.

Brustbein ist 3" 0''' lang und mitten 1" 5''' breit

Crista — 3 0 — — — 0 10 $\frac{1}{2}$  hoch

Furcula — 1 7 — — — oben 1 4 weit

Clavicula — 1 8 — Schulterblatt 2 3 lang.

82. Der Eissturmvogel, *Procellaria glacialis* fig. 33. — Das Sternum ist sehr von dem des Struntjägers verschieden; es ist viel breiter, dagegen aber auch kürzer; in der Incisura semilunaris nur ein ganz unbedeutender Höcker; die Crista viel



unbedeutender, geht nach vorn nicht in eine so starke Spitze aus wie bei jenem. Der Ausschnitt am hintern Rande ist sehr klein, rundlich, und dem hintern Theil der Crista nahe liegend; die hintern Seitenzipfel treten nach den Seiten hin stark heraus; die Furcula, welche nach oben ziemlich auseinandersteht, ist stark gekrümmt; die Schlüsselbeine stehen unten weit von einander ab und setzen sich mit unverhältnißmäsig großen Flächen an das Sternum; die Schulterblätter sind nur wenig säbelförmig gebogen. Es sind 10 Rippen zugegen, von denen aber die zwei vordersten außerordentlich klein sind. Brustbein ist 2'' 3''' lang und mitten 1'' 6''' breit

Crista	— 2	1	—	—	0	10	hoch
Furcula	— 1	11	—	—	oben	1	4 weit
Clavicula	— 1	6	—	Schulterblatt	2	2	lang.

83. Der nordische Taucher, *Colymbus septentrionalis*. — Das Brustbein ist außerordentlich lang, so daß es sich sehr weit nach hinten unter den Bauch erstreckt; in seiner vordern Hälfte ist es gewölbt, in der hintern hingegen ganz flach. Die hintern Seitenzipfel sind schmal; der zwischen den Einschnitten sich befindende mittlere Theil ist aber anfangs sehr breit und endet darauf zugespitzt. Die obern Seitenzipfel sind bedeutend. Die Crista ist nach hinten sehr unbedeutend, wird erst am vordern Theil beträchtlich groß und greift mit ihrer Spitze pflugschaarförmig vor. Die oben sehr starke, unten aber mehr schwache Furcula ist bedeutend gekrümmt; die Schlüsselbeine sind verhältnißmäsig kurz, — oben schwach, unten hingegen stark und breit; die äußere Seite dieses untern Endes geht in einen scharfen Haken aus. Die Schulterblätter sind unbedeutend, und kurz.

Brustbein	ist	4''	8'''	lang	und	mitten	1''	10'''	breit
Crista	—	4	8	—	—	0	11	hoch	
Furcula	—	1	10	—	—	oben	1	4 weit	
Clavicula	—	2	0	—	Schulterblatt	2	4	lang.	



84. Der Polartaucher, *Colymbus arcticus*. — Form ebenso, nur kleiner; die Furcula ist nach unten gekrümmt, aber schmaler; der vordere Rand der Crista erscheint ganz gerade, während er beim vorigen mehr ausgeschweift ist; die Schlüsselbeine stoßen mit ihren Sternalenden fast aneinander; in der Incisura semilunaris eine kleine Hervorragung.

85. Der Eistaucher, *Colymbus glacialis*. — Ist mit einem außerordentlich breiten, in Bezug auf die Form dem des nordischen Tauchers gleichkommenden Brustbein versehen; aber die Furcula ist kürzer, weniger gebogen und im Ganzen genommen sehr weit von der Crista sterni abstehend.

Brustbein	ist	6" 7'''	lang	und	mitten	2" 7'''	breit
Crista	—	6 0	—	—		1 2	hoch
Furcula	—	2 0	—	—	oben	2 1	weit
Clavicula	—	2 6	—	Schulterblatt		3 1	lang.

86. Der Haubensteifsfuß, *Podiceps cristatus*. — Das Brustbein der Steifsfüße ist verhältnißmäßig nicht so lang als bei den Tauchern, die obern Seitenzipfel sind größer; statt dafs bei jenen der hintere Mitteltheil des Brustbeins spitz nach hinten ausläuft, ist bei diesen der Mitteltheil kürzer und durch einen Ausschnitt in zwei Theile getrennt, so dafs am hintern Rande drei Ausschnitte vorkommen. Die Crista ist etwas bedeutender; der Furcularknochen zeigt keinen so merklichen Stärkenunterschied in Bezug auf oben und unten; die Schlüsselbeine sind länger, unten schmaler, aber weiter auseinanderstehend, und daher die Incisura semilunaris breiter; an der untern äußern Seite fehlt der nach oben gebogene spitze Fortsatz.

Brustbein	ist	2" 7'''	lang	und	mitten	1" 4'''	breit
Crista	—	2 9	—	—		1 0	hoch
Furcula	—	1 9	—	—	oben	1 4	weit
Clavicula	—	1 8	—	Schulterblatt		2 0	lang.



87. Der kleine Steifsfuß, *Podiceps minor* fig. 30. — Hier finden wir ganz das Brustbein des vorhergehenden, nur kleiner; die Schlüsselbeine stehen mit ihren Sternalenden noch weiter auseinander.

Brustbein	ist	1" 2'''	lang	und	mitten	0" 11'''	breit
Crista	—	1 2	—	—		0 5½	hoch
Furcula	—	0 11	—	—	oben	0 6	weit
Clavicula	—	0 11	—	Schulterblatt	1 1		lang.

88. Die breitschnäblige Lumme, *Uria Brunnichii* fig. 28. — Die Form des Brustbeins ist der der Taucher (*Colymbus*) ähnlich, nur verhältnißmäßig viel schmaler, hinten fast nicht breiter als vorn; die vordern Seitenzipfel springen nur wenig vor. Die Crista größer, die Furcula stärker gebogen, aber nicht stärker in Bezug auf den Knochenumfang. In der Incisura semilunaris eine etwas stärkere Hervorragung. — Clavicula kurz, unten stärker als oben, oben nach vorn gekrümmt, unten einen Zapfen nach außen hin abschickend. Die Furcula ist vorzüglich stark gekrümmt, Schulterblätter gleich breit. — 12 Rippen, von denen die 3 ersten falsch sind und nicht mit dem Brustbein in Berührung treten; die folgenden 7 gelangen mittelst ebenso vieler Sternalrippen, die beiden letzten hingegen nur mittelst der 10ten an das Sternum. Bei diesem Vogel kommen die längsten Vertebral- und Sternalrippen vor. Die 10te Vertebralrippe hat eine Länge von 4", und ebenso lang ist ihre Sternalrippe, so daß die ganze Rippe 8" lang ist; da nun das ganze Skelett dieses Vogels mit ausgestrecktem Halse von der Schnabelspitze bis zum letzten Schwanzwirbel nur 14" mißt, so beträgt eine Rippe mehr als die Hälfte der ganzen Vogelgröße. Die Sternal- und Vertebralrippen machen aber an ihren Verbindungsstellen zwischen der Wir-



belsäule und dem Brustbein solche Winkel, daß dieser Vereinigungspunkt bei der letzten Rippe sich bis zum Ende der Schwanzwirbel erstreckt.

Brustbein	ist	4''	9'''	lang	und	mitten	1''	5'''	breit
Crista	—	4	9	—	—		1	2	hoch
Furcula	—	1	11	—	—	oben	1	5	weit
Clavicula	—	1	7	—	Schulterblatt		3	0	lang.

89. Die dumme Lumme, *Uria Troile*. — Im Allgemeinen gleich, nur verhältnißmäßig schmaler, dafür aber mit bedeutenderer Crista versehen. — Rippen ebenso.

Brustbein	ist	5''	0'''	lang	und	mitten	1''	4'''	breit
Crista	—	5	3	—	—		1	2	hoch
Furcula	—	1	11	—	—	oben	1	6	weit
Clavicula	—	1	7	—	Schulterblatt		3	0	lang.

90. Der schwarze Gilm, *Uria Grylle*. — Dieselbe Form, oft aber an der innern Seite des Ausschnittes noch ein kleines ovales Loch; eine Rippe weniger; hat die unbedeutendste Crista, welche mit ihrem Schnabel nicht sehr vorsteht.

Brustbein	3''	7'''	lang	und	mitten	1''	2'''	breit
Crista	3	5	—	—		0	10	hoch
Furcula	1	6	—	—	oben	1	2	weit
Clavicula	1	3	—	Schulterblatt		2	4	lang.

91. Der kleine Alk, *Mergulus Alle* fig. 27. — Das Brustbein ist dem der Lummen sehr ähnlich; es ist aber nach hinten breiter, der Mitteltheil des hintern Randes breiter und länger, der hintere Seitenzipfel hingegen kürzer, und stumpf abgeschnitten. Die 10 Rippen auch schwach; die zwei ersten und die letzte treten nicht mit dem Brustbein in Berührung.

92. Der Seepapagei, *Mormon fratercula*. — Der Form nach vom vorigen nicht zu unterscheiden.



93. Der nordische Papageitaucher, *Alca Torda*.  
 — Im Allgemeinen dieselbe Form, nach hinten verhältnißmäfsig schmaler, Furcula weniger gekrümmt. — Nur 9 Rippen, aber eben so geformt: vorn 2 falsche, die 6 folgenden setzen sich mittelst 6 Brustbeinrippen an das Sternum fest, die 9te ist eine freie.

Brustbein	ist	3''	6'''	lang	und	mitten	1''	2'''	breit
Crista	—	3	1	—	—		1	0	hoch
Furcula	—	1	10	—	—	oben	1	6	weit
Clavicula	—	1	6	—	Schulterblatt	2	5		lang.

94. Die Eisente, *Anas glacialis*. — Ebenso; die hintern Ausschnitte länger, die Crista endet mit einer scharfen Spitze und hat einen geraden, nicht ausgeschweiften, vordern Rand; Furcula unten weiter.

Brustbein	ist	3''	4'''	lang	und	mitten	1''	6'''	breit
Crista	—	3	0	—	—		0	9	hoch
Furcula	—	1	4	—	—	oben	1	0	weit
Clavicula	—	1	7	—	Schulterblatt	2	5		lang.

95. Die Plümente, *Anas sponsa*. — Weicht, gleich der Hausente, sowohl in Betreff der Form des Brustbeins als auch der Beschaffenheit der Rippen von der vorigen ab. Das Brustbein ist nach hinten und unten ganz stumpf, die Crista erstreckt sich bis ganz zum hintern Rande; die Rippen sind nicht sehr lang.

Brustbein	ist	3''	9'''	lang	und	mitten	1''	3'''	breit
Crista	—	3	2	—	—		0	8	hoch
Furcula	—	1	3	—	—	oben	1	1	weit
Clavicula	—	1	9	—	Schulterblatt	2	4		lang.

96. Der Singschwan, *Cygnus melanorhynchus*.  
 — Das Brustbein hat die allgemeine Gestalt des



der Enten; die Crista nimmt, wie beim Kranich, die Luftröhre auf und ist sehr bedeutend \*).

97. Der langschnäblige Säger, *Mergus serrator* fig. 26. — Die Gestalt des Brustbeins ist der der Plümente fast ganz gleich, die Incisura semilunaris ohne alle Hervorragung. Die hintern, äufsern, die Ausschnitte begränzenden, Seitenzipfel laufen gerade, aber abgerundet zu; der Mitteltheil des hintern Randes schickt nach jeder Seite einen nach aufsen und oben gebognen spitzen Fortsatz ab, wodurch jene Ausschnitte fast zu Löchern werden; die Crista geht nach vorn in eine scharfe pfeilförmige Spitze aus, und ist mit einem ganz geraden vordern Rande versehen. Die Furcula ist sehr gebogen; die Clavicula verhältnismäfsig stark und zugleich sehr lang. — Von den 9 Rippen sind die ersten 2 falsch, die letzte setzt sich mittelst einer kürzern Sternalrippe an die 8te an.

Brustbein	ist	2''	11'''	lang	und	mitten	1''	6'''	breit
Crista	—	3	6	—	—		0	7	hoch
Furcula	—	1	4	—	—	oben	1	2	weit
Clavicula	—	2	1	—	Schulterblatt	2	1		lang.

98. Die Tauchergans, *Mergus Merganser*. — Ist ebenso geformt, aber gröfser, die Ausschnitte von dem Mitteltheil des hintern Randes noch mehr umschlossen.

99. Der gemeine Pinguin, *Aptenodytes demersa* fig. 34. — Sowie dieser Vogel in seinem Bau überhaupt so sehr viel Eigenthümliches hat,

---

\*) Lange meinte man, dafs nur bei männlichen wilden Schwänen die Luftröhre vom Brustbein aufgenommen würde, eine ebenso irrige Ansicht als die des Thomas Bartholinus (de cygni anatome ejusque cantu. Hafn. 1668. p. 11.) über diese Sache, der, wie späterhin auch Buffon, nur eine Schwänenart annahm, und den Unterschied, welchen wir zwischen *Cygnus melanorhynchus* und *C. Olor* in Bezug auf das Brustbein antreffen, einzig und allein durch das Alter des Thieres begründet glaubte.



so ist er auch durch sein Brustbein von allen andern im höchsten Grade abweichend. Auffallend ist schon das große Mißverhältniß zwischen vorderer und hinterer Breite, mit bedeutendem Vorwalten des hintern Theils, — da bei den meisten Vögeln das umgekehrte Verhältniß stattfindet. Die Ausschnitte sind sehr lang, aber schmal, die obere Seitenzipfel sehr stark und nach innen und zur Seite bedeutend vorspringend; in der Incisura semilunaris ein kleiner unbedeutender Vorsprung. Die Crista ist mittelmäßig und mit ziemlich ausgeschweiftem vordern Rande versehen. Die stark gekrümmte Furcula oben sehr stark und breit, unten hingegen schwächer und schmal; die Clavicula mäßig lang, von der einen Seite zur andern sehr breit, von vorn nach hinten aber schmal. Im höchsten Grade merkwürdig ist hier das 1" breite Schulterblatt; eine Breite, der kein Schulterblatt irgend eines der bekannten Vögel auch nur einigermaßen nahe kommt.

Brustbein	ist	4" 6'''	lang	und	mitten	2" 0'''	breit
Crista	—	4 4	— —			1 2	hoch
Furcula	—	2 3	— —	oben		2 3	weit
Clavicula	—	2 8	—	Schulterblatt	3 11		lang.

100. Die Schleiereule, *Strix flammea*. — Ist im Allgemeinen so gebildet wie die folgenden Eulen, jedoch ist sie die einzige mir bekannte, deren Brustbein nur mit 2 Ausschnitten versehen wäre.

Brustbein	ist	1" 2'''	lang	und	mitten	1" 0'''	breit
Crista	—	0 11	— —			0 3	hoch
Furcula	—	1 5	— —	oben		1 2	weit
Clavicula	—	1 5	—	Schulterblatt	1 6		lang.

f. Der hintere Rand des Brustbeins ist mit vier Ausschnitten versehen.

101. Der Schneekauz, *Strix Nyctea*. — Das Brustbein ist verhältnißmäßig breit, erstreckt sich nicht sehr unter den Bauch, ist ziemlich concav;



die Breite ist fast überall gleich, an der Stelle der Incisura semilunaris ein kleiner Höcker; die obern Seitenzipfel springen stark zur Seite vor; die hintern Seitenzipfel treten viel mehr nach innen, als zur Seite heraus. Die Crista erstreckt sich bis zum hintern Rande, erreicht aber nach vorn oder oben die Incisura semilunaris nicht; der äußere Ausschnitt übertrifft den innern an Ausdehnung und Tiefe. — Die Furcula ist sehr lang und gerade; die Schlüsselbeine, lang und schwach, berühren sich mit dem innern Theil ihrer Sternalenden nicht; das Schulterblatt ist kurz. — 8 Rippen sind vorhanden, von denen sich die 3te bis 7te mittelst 5 Sternalrippen an das Brustbein anheften, die 8te aber mittelst ihrer Sternalrippe an die der 7ten sich befestigt.

Brustbein ist 2" 11''' lang und mitten 1" 9''' breit  
 Crista — 2 6 — — 0 11 hoch  
 Furcula — 2 4 — — oben 1 7 weit  
 Clavicula — 2 4 — Schulterblatt 3 0 lang.

102. Die uralische Taugeule, *Strix uralensis* fig. 2. — Ist ebenso gebildet.

Brustbein ist 1" 11''' lang und mitten 1" 1''' breit  
 Crista — 1 7 — — 0 8 hoch  
 Furcula — 1 10 — — oben 1 6 weit  
 Clavicula — 1 9 — Schulterblatt 2 1 lang.

103. der Schwarzspecht, *Picus martius* fig. 6. — Hat ein ziemlich langes Brustbein, welches aber vorn bei weitem schmaler ist als hinten; der innere Ausschnitt übertrifft hier den äußern an Tiefe; wäre der innere Ausschnitt nicht vorhanden, so glaubte man fast ein Guckgucksternum vor sich zu haben; die obern Seitenzipfel sind ziemlich bedeutend. In der Incisura semilunaris ein kleiner Höcker, der in den vordern Rand der Crista übergeht. Die Crista ist ziemlich bedeutend, erstreckt sich nicht ganz bis zum hintern Rande; die



Furcula verhältnißmäfsig nicht lang, aber sehr gerade und überall gleich stark. Die Clavicula ist sehr lang, nach unten und aufsen in einen unbedeutenden Haken übergehend; die Scapula ist auch sehr kurz, und geht mit ihrem Ende in einen nach unten gekrümmten kleinen Haken über. — Von den 8 Rippen sind die ersten zwei falsch, die 2te falsche aufserordentlich breit, die 3te bis 7te setzen sich mittelst 5 Sternalrippen an das Brustbein, die 8te aber legt sich mit ihrer Sternalrippe an die der 7ten an.

Brustbein ist 1" 8''' lang und mitten 0" 8''' breit  
 Crista — 1 11 — — 0 7 hoch  
 Furcula — 1 4 — — oben 0 11 weit  
 Clavicula — 1 6 — Schulterblatt 1 3 lang.

104. Der gemeine Wendehals, *Yunx Torquilla*. — Gerade so wie beim Specht, die Clavicula ist verhältnißmäfsig noch länger; die Erhabenheit in der Incisura semilunaris bedeutender. — Hat nur 7 Rippen.

Brustbein ist 0" 11''' lang und mitten 0" 5''' breit  
 Crista — 0 9 — — 0 4 hoch  
 Furcula — 0 8 — — oben 0 2 weit  
 Clavicula — 0 11 — Schulterblatt 0 11 lang.

105. Der Grofsschnabel, *Ramphastas toco*. — Das Brustbein ist an und für sich sehr flach, d. h. wenig ausgehöhlt; die vordern Seitenzipfel ragen spitz vor; der hintere Brustbeinrand ist stumpf; die Ausschnitte tief; die Crista steigt mit ihrem vordern Schnabel ziemlich in die Höhe; die Furcula ist lang und sehr schwach, und wird vorzüglich nach unten hin schmal. Die Schlüsselbeine setzen sich nur mittelst einer geringen Ausdehnung an den vordern obern Theil des Brustbeins fest, und sind sehr lang.

106. Der Cajenne - Curoucu, *Trogon viridis*. — Das Brustbein ist fast ganz ebenso beschaffen, es



zeichnet sich aber vorzüglich dadurch aus, dafs dieser Knochen nach hinten bei weitem schmaler ist als nach vorn, — also gerade entgegengesetzt wie beim Guckguck.

107. Der Turach, *Corythaix Persa*. — Das Sternum dieses Vogels hat fast durchgehends gleiche Breite, jedoch mit Vorschlagen der untern Hälfte, und ist sehr kurz. Von den vier hintern Ausschnitten sind die äufsern gröfser und tiefer. Die obern Seitenzipfel springen bedeutend vor; da die Schlüsselbeine mit ihren untern innern Spitzen übereinandergreifen, so fehlt die Incisura semilunaris. Die Crista erstreckt sich ganz bis zum hintern Rande, ist nicht besonders hoch, hat nach vorn einen etwas ausgeschweiften Rand. Die Furcula ist der der Eulen sehr ähnlich, fast ganz gerade und unten spitz; die Schlüsselbeine nach unten sehr breit und an ihrem untern äufsern Theil mit einem Haken versehen; die Schulterblätter verhältnismäfsig kurz, aber breit. — 7 Rippen.

Brustbein ist 1" 3''' lang und mitten 0" 10''' breit  
 Crista — 1 2 — — — 0 4 hoch  
 Furcula — 1 0 — — — oben 0 7 weit  
 Clavicula — 1 2 — Schulterblatt 1 7 lang.

108. Die blaue Racke, *Corracias Garrula*. — Hat ein verhältnismäfsig breites Brustbein, dessen äufserer Ausschnitt höher reicht als der innere. Die Crista, sowie die in der Incisura semilunaris sich befindende Hervorragung ist sehr bedeutend; die Furcula kurz und sehr gebogen; die Clavicula an ihrem Sternalende stark und kolbig. — 8 Rippen.

Brustbein ist 1" 6''' lang und mitten 0" 10''' breit  
 Crista — 1 7 — — — 0 6 hoch  
 Furcula — 1 0 — — — oben 0 8 weit  
 Clavicula — 1 3 — Schulterblatt 1 6 lang.

109. Der Eisvogel, *Alcedo Ispida* fig. 5. — Das Brustbein ist bis zur Gegend des Anfanges der



Ausschnitte stark gewölbt, von da an aber bis zum hintern Rande, wie beim Guckguck vom Bauche abgebogen; es nimmt von vorn nach hinten an Breite zu; die obern Seitenzipfel sind ziemlich spitz; der äussere Ausschnitt bei weitem bedeutender als der innere; an der innern Fläche findet man gleich unten am vordern Rand ein groses rundes Luftloch; auch ist der dem Brustbein zugerichtete obere Theil der Crista mit einem langen Luftloch versehen. Die Crista sehr lang, mäfsig hoch, aber aufserordentlich spitz, und zwar, indem der Fortsatz der Incisura semilunaris mit derselben ein Stück ausmacht, auch mit einer vordern obern Spitze versehen; der vordere Rand ist nur wenig ausgeschweift. Die Furcula ist in der Richtung von vorn nach hinten sehr breit, von der einen Seite zur andern aber äufserst schmal; das obere Ende bildet ein breites nach innen gekrümmtes freistehendes Blatt. Die Schlüsselbeine sind unten sehr breit und flach, oben schwach und mehr rund. Das Schulterblatt wird am hintern Ende allmählich sehr schmal und spitz und biegt sich stark nach unten und aufsen.

Brustbein ist 0'' 10''' lang und mitten 0'' 6''' breit  
 Crista — 1 0 — — 0 4 hoch  
 Furcula — 0 9 — — oben 0 6 weit  
 Clavicula — 0 9 — Schulterblatt 0 11 lang.

110. Der Jakamar, *Galbula viridis*. — Das Brustbein ist ähnlich geformt; die Mittelgräte des vordern Randes aber frei, die Furcula und Clavicula viel kürzer.

111. Der Immenfresser, *Merops Apiaster*. — Hat ein nach hinten nur wenig breiteres Brustbein als nach vorn; der Mittelfortsatz des vordern Randes ist auch von der Crista isolirt, aber dick und kurz; die Clavicula ist an ihrem untern äufsern Ende mit einem Fortsatz versehen.



112. Der trillernde Wasserläufer, *Totanus hypoleucos*. — Das Brustbein hat die größte Aehnlichkeit mit dem folgenden.

113. Der rothfüßige Austernfischer, *Haematopus ostralegus*. — Das Sternum hat die Gestalt des von Tringa, der äußere Ausschnitt ist länger als der innere. Die Furcula neigt sich mit ihrem untern Ende mehr nach innen gegen die Incisura semilunaris hin, wo sich auch ein kleiner Fortsatz befindet. — 10 Rippen sind vorhanden, von denen die drei vordersten nicht mit dem Sternum in Verbindung treten; die 10te gelangt mit ihrer Sternalrippe nur mittelst der der vorletzten an das Brustbein.

Brustbein ist 2" 7''' lang und mitten 1" 3''' breit  
 Crista — 2 6 — — 0 11 hoch  
 Furcula — 1 5 — — oben 0 11 weit  
 Clavicula — 1 3 — Schulterblatt 2 0 lang.

114. Der Goldregenpfeifer, *Charadrius pluvialis*. — Das Brustbein steht der allgemeinen Form nach zwischen dem des Kibitz und des Austernfischers. — Rippen wie beim vorigen.

Brustbein ist 2" 0''' lang und mitten 0" 8''' breit  
 Crista — 2 2 — — 0 9 hoch  
 Furcula — 1 0 — — oben 0 10 weit  
 Clavicula — 0 10 — Schulterblatt 1 7 lang.

115. Das österreichische Sandhuhn, *Glareola austriaca* fig. 21. — Mufs in Bezug auf die Form zwischen dem Brustbein vom Kibitz und vom Wasserläufer stehen.

Brustbein ist 1" 5''' lang und mitten 0" 7''' breit  
 Crista — 1 6 — — 0 7 hoch  
 Furcula — 0 9 — — oben 0 8 weit  
 Cavicula — 0 10 — Schulterblatt 1 2 lang.

116. Der rothfüßige Strandreuter, *Himantopus rufipes*. — Ist der allgemeinen Form nach nicht von Glareola zu unterscheiden.



Brustbein ist 2" 0''' lang und mitten 0" 9''' breit  
 Crista — 1 11 — — — 0 8 hoch  
 Furcula — 0 11 — — — oben 0 8 weit  
 Clavicula — 0 11 — Schulterblatt 1 6 lang.

117. Der schwarze Scheerenschnabel, *Rhynchops nigra*. — Hat auch dieselbe Form.

Brustbein ist 1" 9''' lang und mitten 0" 10''' breit  
 Crista — 1 11 — — — 0 7 hoch  
 Furcula — 1 0 — — — oben 0 8 weit  
 Clavicula — 1 0 — Schulterblatt 1 4 lang.

118. Die Seeschwalbe, *Sterna hirundo* fig. 29. — Auch dieses Brustbein hat mit dem der Glareola die größte Aehnlichkeit, unterscheidet sich aber hauptsächlich dadurch von demselben, daß es nach hinten stärker an Breite zunimmt, und daß die hinteren Ausschnitte von gleicher Größe sind.

Brustbein ist 1" 5''' lang und mitten 0" 8''' breit  
 Crista — 1 6 — — — 0 8 hoch  
 Furcula — 1 0 — — — oben 0 8 weit  
 Clavicula — 0 10 — Schulterblatt 1 4 lang.

119. Der weiße Löffler, *Platalea leucorodia*. — Das Brustbein hat mit dem von *Haematopus* sehr große Aehnlichkeit; in der *Incisura semilunaris* fehlt aber jede Hervorragung; der vordere Sternalrand schwillt nach innen hin zu einem bedeutenden Wulst an, hinter welchem sich zwei Vertiefungen befinden, deren Grund siebförmig durchlöchert ist. — Es sind nur 8 Rippen vorhanden, von denen die 2 ersten falsch sind, die 5 folgenden aber mittelst 5 Sternalrippen an das Brustbein, und die letzte an die Sternalrippe der 7ten sich ansetzen. Bei diesem Vogel setzen sich die Rippen am meisten nach *hinten* an das Brustbein an.

Brustbein ist 3" 8''' lang und mitten 1" 11''' breit  
 Crista — 4 0 — — — 1 5 hoch  
 Furcula — 2 4 — — — oben 1 11 weit  
 Clavicula — 2 4 — Schulterblatt 3 1 lang.



120. Die Sturmöve, *Larus canus*. — Das Brustbein ist ganz wie bei den übrigen Möven gestaltet, und nur durch die 4 Ausschnitte davon unterschieden.

121. Die grofse Trappe, *Otis Tarda* fig. 25. — Die Trappen sind mit einem verhältnifsmäfsig breiten und hohlen Brustbein versehen; es fehlt die Hervorragung in der Incisura semilunaris, die obern Seitenzipfel sind unbedeutend; an der innern Seite bemerkt man hinter dem vordern Rande 2 Reihen siebförmiger Luftlöcher; der Knochen ist vorzüglich an seiner untern Hälfte sehr porös. Der Kamm ist ungeheuer grofs, fast so wie bei den Tauben geformt; seine vordere untere Spitze hat mit dem vordern Rande des Brustbeins fast gleiche Höhe; der untere Rand ist mehr abgerundet als bei irgend sonst einem Vogel; der vordere hingegen etwas ausgeschweift. Die Furcula erscheint etwas gebogen, und an der Vereinigungsstelle der beiden Aeste derselben befindet sich kein Höcker. Die Schlüsselbeine sind unten breit, oben sehr schmal, und stofsen in der Incisura semilunaris von beiden Seiten zusammen. Die Schlüsselbeine sind ziemlich lang, und nach denen der Aptenodyten wohl die breitesten; ihre Breitendimension beträgt nämlich 9<sup>'''</sup>. — Von den 7 grofsen und breiten Rippen gelangen die 6 hintern mittelst ebenso vieler Sternalrippen zum Brustbein.

Brustbein ist	7 <sup>'''</sup>	2 <sup>'''</sup>	lang	und	mitten	3 <sup>'''</sup>	6 <sup>'''</sup>	breit
Crista	—	6	—	—		2	6	hoch
Furcula	—	3	8	—	—	oben	2	8
Clavicula	—	3	7	—	Schulterblatt	5	7	lang.

122. Die Kragentrappe, *Otis Houbara*. — Die Gestalt ist die des vorigen; hinter dem vordern Brustbeinende bemerkt man aber nur 2 ziemlich grofse über einander gelegene Luftlöcher, von



denen das obere das gröfsere ist. Auch ist die Furcula stärker gebogen.

Brustbein	ist	3''	10'''	lang	und	mitten	1''	10'''	breit
Crista	—	3	10	—	—		1	3	hoch
Furcula	—	2	2	—	—	oben	1	7	weit
Clavicula	—	2	2	—	Schulterblatt	3	0		lang.

23. Der Auerhahn, *Tetrao Urogallus* fig. 17.  
 — Das Brustbein ist schmal; der innere Ausschnitt ist weit und tief, und reicht bis zu der Stelle, wo die Rippen an das Brustbein sich ansetzen; der äußere ist weniger geräumig, aber, da der äußere hintere Fortsatz nicht so tief herabsteigt, nach außen und hinten weiter geöffnet. Die hintern Seitenzipfel enden hakenförmig; das hintere Mittelstück nimmt von der Mitte aus bis gegen das Ende hin so sehr an Breite zu, daß dieselbe 1'' 6''' beträgt; das Ende ist abgerundet. Die obern Seitenzipfel sind stark in die Höhe gebogen und stehen nach hinten weit von der Clavicula ab; der vordere Mittelfortsatz ist stark und steigt lang zwischen den Schlüsselbeinen in die Höhe. Die Crista ist ziemlich bedeutend, bleibt aber sehr hinter dem vordern Sternalrande zurück; zwei Erhabenheiten aber, welche eine Vertiefung mit einem kleinen Kamm in der Mitte zwischen sich lassen, erstrecken sich von seinem obern Theile bis zum vordern Rande des Brustbeins hin. — Die Furcula ist kaum gebogen, läuft aber mit ihrer Vereinigungsspitze in ein langes, von den Seiten begedrücktes, ziemlich breites, auf die vordere Hälfte des vordern Kammrandes zugehendes Dreieck, dessen Basis nach hinten steht, aus, bleibt aber noch sehr weit von der Crista abgehend. Die Schlüsselbeine sind schmal und werden an ihrem Sternalende durch den Mittelfortsatz in der Incisura semilunaris von einander entfernt erhalten.



Brustbein	ist	7''	0'''	lang	und	mitten	1''	11'''	breit
Crista	—	5	9	—	—		2	0	hoch
Furcula	—	4	2	—	—	oben	1	11	weit
Clavicula	—	3	5	—	Schulterblatt		4	2	lang.

124. Das Steinfeldhuhn, *Perdix saxatilis* fig. 16. — Im Allgemeinen ebenso; die innern Seitenfortsätze aber viel mehr geschweift, dem hintern Mitteltheil näherkommend; die Crista verhältnismäßig kleiner und schon auf der Mitte des Knochens aufhörend, auch nicht hakenförmig endend; der mittlere Theil des hintern Randes ganz schmal zugerundet, und der mittlere Theil selbst durchgehends fast von gleicher Breite. Das untere Ende der Furcula, fast wie bei den Drosseln, in einen nach hinten gekrümmten blattförmigen Haken übergehend.

Brustbein	ist	3''	0'''	lang	und	mitten	0''	11'''	breit
Crista	—	2	1	—	—		0	8	hoch
Furcula	—	1	11	—	—	oben	0	11	weit
Clavicula	—	1	7	—	Schulterblatt		2	3	lang.

125. Der Silberfasan, *Phasianus Nycthemerrus*. — Ebenso; das Ende des mittlern hintern Theils aber ein wenig breiter und das untere Ende der Furcula mit einem viereckigen Blatte endigend.

Brustbein	ist	4''	4'''	lang	und	mitten	1''	5'''	breit
Crista	—	3	4	—	—		1	2	hoch
Furcula	—	2	6	—	—	oben	1	4	weit
Clavicula	—	2	2	—	Schulterblatt		2	6	lang.

126. Der Goldfasan, *Phasianus pictus*. — Nur der Größe nach verschieden.

Brustbein	ist	3''	2'''	lang	und	mitten	1''	1'''	breit
Crista	—	2	4	—	—		0	10	hoch
Furcula	—	1	11	—	—	oben	1	0	weit
Clavicula	—	1	6	—	Schulterblatt		2	0	lang.



127. Das Haushuhn, *Gallus communis* fig. 15. — Fast ebenso wie bei den zwei vorhergehenden, die Seitenfortsätze sich spatentartig endigend; der hintere Mitteltheil schon in einer größern Länge etwas breiter; der Kamm etwas mehr nach vorn reichend; das Endblatt der Furcula hat ein abgerundetes dreieckiges Ansehen. Gerade da, wo der Kamm abgeht, einige kleinere Luftlöcher an der concaven Brustbeinfläche. — Von den 7 Rippen sind die ersten beiden falsch; die 3-6te setzen sich mittelst 4 Sternalrippen an das Brustbein, die 7te aber hat eine besondere sehr breite Sternalrippe, welche sich an die der vorletzten ansetzt, — also nicht bis zum Brustbein gelangt.

128. Der Pfau, *Pavo cristatus*. — Die Vertiefung zwischen den von der Crista zum obern Rande hinlaufenden Leisten ist minder bedeutend. Die innern Ausschnitte reichen minder hoch nach oben, also nicht so weit als sich die Rippen ansetzen. Die Seitenfortsätze haben fast überall gleiche Breite und schwellen an ihren Enden nur ein wenig an; der hintere Mitteltheil nimmt von der Gränze des innern Einschnittes an bis zur Spitze ganz allmählich und gleichmäfsig an Breite ab. Die obern Seitenfortsätze sind stark und kürzer; die Crista, wenn auch nicht sehr lang, doch außerordentlich hoch. Die Furcula verhältnismäfsig klein und mit einem langen eiförmigen Blatt endend. — An der concaven Fläche, da, wo die Crista abgeht, ein einzelnes bedeutendes rundes Luftloch. Die Zahl der Rippen ebenso; die letzte Sternalrippe aber verhältnismäfsig noch bei weitem breiter und an ihrem hintern untern Winkel noch mit einem besondern kleinen, durch Knorpel mit ihr verbundenen Rippenstückchen versehen.



Brustbein ist 5" 6''' lang und mitten 1" 6''' breit  
 Crista — 3 9 — — 1 11 hoch  
 Furcula — 3 3 — — oben 1 10 weit  
 Clavicula — 2 9 — Schulterblatt 3 4 lang.

129. Der Jaku, *Penelope cristata*. — Der hintere Mitteltheil etwas kürzer, indefs eben so spitz und allmählich schmaler werdend wie beim Pfau; der untere Fortsatz der Furcula ist schmal, aber sehr (1" 2''') lang.

Brustbein ist 5" 4''' lang und mitten 1" 7''' breit  
 Crista — 3 5 — — 1 10 hoch  
 Furcula — 3 1 — — oben 1 8 weit  
 Clavicula — 2 11 — Schulterblatt 3 0 lang.

130. Der Puter, *Meleagris Gellopavo*. — Im Allgemeinen dasselbe.

— — — — — *Versuchen wir es nun, aus diesen einzelnen Angaben einige allgemeinere Schlüsse zu ziehen, so finden wir:*

1. Man kann das Brustbein der Vögel nicht als Theil gebrauchen, um diese Thiere darnach zu classificiren und zu ordnen, wie es allerdings von Blainville \*) versucht worden ist: — man müßte denn in Lebensart, äußerer Gestalt u. s. w. sehr nahe mit einander verwandte Vögel trennen und im Gegentheil, der Natur nach sehr weit von einander entfernt stehende mit einander vereinigen, — z. B. Cypselus zu Colibri, Hirundo hingegen fast zu Fringilla stellen wollen.

2. Die Bildung und Ausbildung des Brustbeins hängt weniger mit der übrigen Gestalt des Körpers und der übrigen Lebensart, als vielmehr mit dem Fliegevermögen zusammen, und so finden wir im

\*) Mém. sur l'emploi de la forme du sternum et de ses annexes pour l'établissement ou la confirmation des formules naturelles parmi les oiseaux; im Journal de Physique, de Chimie, d'Hist. naturelle etc. An 1821. Tom. 92. Paris 1821. 4. p. 185.



Allgemeinen, dafs die schwebenden Vögel, z. B. die Colibris, Cypselus, die schnellfliegenden, z. B. die Tauben, die anhaltend fliegenden, z. B. die Kraniche, die gewandt fliegenden, z. B. die Tagraubvögel, vorzüglich aber auch die gut fliegenden Wasservögel, z. B. die Sturmvögel, ein starkes, entweder langes oder doch breites und verhältnismäfsig gewölbt gebauetes Brustbein besitzen.

3. Das verhältnismäfsig grösste Brustbein kommt bei den kleinsten Vögeln vor, und namentlich beim Colibri; das verhältnismäfsig kleinste bei den grössten und zwar beim Straufs.

4. Bei den kleinern Vögeln, z. B. den Finken, Drosseln u. s. w., trifft man eine bei weitem grössere und constantere Aehnlichkeit des Brustbeins und seiner Theile an, als bei den grosen sowohl Land- als auch Wasservögeln. — Und so bemerken wir, dafs, während die einzelnen Sperlings- und Drossel-, sowie die kleinern und mittlern Sumpfvogelarten kaum dem Brustbein nach verschieden sind, die grosen Land-, Wasser- und Sumpfvögel, z. B. die einzelnen Tag- und Nachtraubvögel, die Reiherarten, die Gänse, Alken, Lummen u. s. w., ihrem Brustbein gemäfs und in Vergleich zu den kleinern Vögeln mehr als Familien- und Gattungsverschiedenheiten, denn als Artverschiedenheiten zu deuten sind.

5. Die eigentlichen hühnerartigen Vögel bilden im Allgemeinen auch dem Brustbein nach die natürlichste Familie unter allen Vogelfamilien; dann folgen in dieser Hinsicht die Tauben, dann die Sperlingsvögel.

6. Obwohl die Gestalt hauptsächlich mit der Art zu fliegen im Zusammenhang steht, so giebt es ausserdem doch noch viele Momente, wovon selbige bestimmt wird; so z. B. sehen wir bei den Vögeln, bei welchen der Magen tief unten und unter dem Gedärme liegt, und namentlich beim Guckguck,



Eisvogel, Ziegenmelker und dergl. das Brustbein an seinem hintern Ende vom Bauche abgebogen.

7. Das Brustbein der gut fliegenden größern Vögel, z. B. der Raubvögel, der Kraniche u. s. w., ist, ohne dafs indefs das Fliegen an und für sich wesentlich dadurch erleichtert würde, sehr und durchaus lufthohl, das der kleinern hingegen, z. B. der Singvogel, das der kleinern und mittlern Sumpfvögel, z. B. der Wasserhühner und Rallen, sowie das der Hühnervogel ist nur wenig und nur theilweise lufthohl.

8. Das verhältnismäfsig schmälste Brustbein findet man bei den mit von beiden Seiten abgeplatteter Brust versehenen und daher auch schlecht fliegenden Vögeln, und namentlich bei den Wasserhühnern, vorzüglich aber bei den Rallen.

9. Die Gestalt des hintern Endes des Brustbeins, ob dasselbe wirklich ganz, oder durchlöchert, oder einfach und mehrfach ausgeschnitten ist, scheint mehr in dem Bildungstypus des Brustbeins selbst, als in der Thätigkeit der sich dort ansetzenden Muskeln begründet zu sein; denn dieses Ende mag gestaltet sein wie es wolle, so nimmt das hintere Ende des *Musculus pectoralis major* seinen Ursprung ganz gleichmäfsig — entweder von der ganzen Knochenmasse oder von den die unterbrochene Knochenmasse ausfüllenden fibrösen Membranen.

10. Die Ausbildung der verschiedenen Brust- und Schultertheile steht hauptsächlich mit der Art des Fluges im Zusammenhang, und da finden wir:

a. Die Vögel mit besonders breitem Brustbein und hohem Brustbeinkamm sind mit bedeutenden eigenst sogenannten Brustbeinmuskeln versehen. Wenn nun aber die jenen Kamm der Länge nach in zwei Abtheilungen theilenden Seitenerhabenheiten weit vom untern Rande abstehen, so ist das ein Zeichen, dafs der *M. pectoral. major* wenig-



stens an seinem Cristarande dick ist, — und wenn nun auch noch die auf der convexen Seite der Brustbeinschale vom vordern Rande nach hinten und innen verlaufende Erhabenheit an ihrer äußern Seite einen bedeutenden Raum übrig läßt, so ist das ein Beweis, daß jener Muskel auch zugleich breit ist. Da nun dieser *M. pectoralis major* an die innere Fläche der vordern Oberarmleiste sich befestigt und bei seiner Wirkung den Flügel herabdrückt, so geht daraus hervor, daß das Brustbein in dieser Hinsicht bei den schweren, nur durch einen starken Flügelschlag sich zu heben vermögenden Vögeln, z. B. bei den Reiher, den Tagraubvögeln, vorzüglich aber bei den schweren gut fliegenden Wasservögeln besonders entwickelt sein muß.

b. Ist der angegebene Raum unbedeutend, das Brustbein aber verhältnißmäßig lang, so erscheint dieser Muskel nur dünn, aber lang und hat dadurch nicht viel Stärke, z. B. bei den Hühnern.

c. Mit der Ausbildung des Brustbeins in der angegebenen Dimension steht ein Raum im Winkel der Brustbeinschale und des Kamms, der nach den Seiten hin von der Längenerhabenheit auf der Brustbeinschale, nach unten hin aber von den Seitenleisten des Brustbeinkammes begränzt wird, in einem umgekehrten Verhältniß. Da nun aus diesem Raum der *M. pectoralis secundus* entspringt, welcher sich an das obere Ende der Oberarmgräte ansetzt und dessen Wirkung darin besteht, die Flügel vom Körper ab in die Höhe zu heben, so bemerken wir diesen Muskel im Allgemeinen, in sofern die mit einem starken, d. h. dicken *M. pect. maj.* versehenen Vögel gute Flieger sind, auch bei ihnen, z. B. beim Reiher, der einen sehr hohen Brustbeinkamm hat, dann aber auch bei den kurzschwingigen Vögeln sehr ausgebildet, sowie



bei denen, die ihre Flügel schnell bewegen und sich steil in die Höhe heben, und welche mit den Flügeln rudern; diese Stelle ist also stark ausgebildet bei den Hühnern, bei *Uria*, *Anas*, vorzüglich aber bey den Aptenodyten.

d. Wenn wir die an der äußern obern Seite der auf der convexen Fläche der Brustbeinschale verlaufenden Erhabenheit gelegene Stelle, oder die vordern Seitenzipfel stark und vorspringend antreffen, so ist das im Allgemeinen ein Beweis, daß die Vögel mit einem bedeutenden *Musculus subclavius* versehen sind. Da nun dieser Muskel an die Clavicula und meist auch an die Köpfe der obern Rippen sich befestigt, und die Clavicula zurück-, die Rippen aber heraufzieht, so scheint er vorzüglich bei den Vögeln mit breiten Rippen, und mit mäfsig langem Schlüssel- und schwerem Brustbein, z. B. bei den Hühnern, besonders ausgebildet. Es hat dieser Zipfel aber auch noch die Bedeutung von Sternalrippen und daher finden wir ihn auch ohne bedeutenden *Musc. subclav.* gar nicht selten sehr stark, z. B. beim Pinguin, bei *Corbo Aquilus* und dergl.

e. Die Mittelgräte des vordern Sternalrandes, welche einer der *Furcula* gabelförmig entgegenlaufenden und verkehrt gabelförmig gestalteten, an den innern obern Theil der Clavicula sich inserirenden starken Sehne den Ursprung giebt, ist bei allen denjenigen Vögeln stark, bei welchen der hintere Theil des *M. pect. major* schwach<sup>r</sup>, der vordere aber bedeutend dicker ist; denn der vordere Theil dieses Muskels entspringt von der Membran, welche zwischen der *Furcula*, und jener genannten Sehne ausgespannt erscheint; außerdem ist sie auch stark bei den Vögeln mit langer Clavicula und *Furcula* und gleicht die durch deren



Länge verminderte Stärke dieser Schulterknochen-  
theile aus. Also finden wir ihn stark bei den Sper-  
lingsvögeln, Drosselarten, Hühnern, Raben.

11. Die Furcula erscheint bei den kräftig flie-  
genden Vögeln am stärksten; ist bei einer bedeu-  
tenden Stärke zugleich kurz und gebogen, und  
steht weit vom Sternum ab, — z. B. bei den Tag-  
raubvögeln; ist sie aber stark und zugleich lang  
und gerade, so tritt sie auch mit ihrem Sternalende  
dem Brustbein näher und ist wohl gar mit der  
Crista desselben entweder durch Knorpel oder durch  
Knochen innig verbunden, dieses z. B. bei *Carbo*  
*Aquilus*. Steht der Brustbeinkamm mit seinem  
vordern Rande zurück, so läuft die Furcula in  
einen längern oder kürzern Fortsatz aus; der dann  
mittelst eines starken Bandes mit jenem vordern  
Rande verbunden ist, so z. B. vorzüglich bei den  
Hühnervögeln.

12. Die Clavicula ist bei den gut- und stark-  
fliegenden Vögeln verhältnißmäfsig kurz; an ihrem  
Sternalende bei denjenigen Vögeln besonders breit,  
bei welchen der *M. pectoralis tertius* bedeutender ist,  
indem dieser zum grössten Theil von der untern, hin-  
tern und Seiten-Fläche dieses Knochens entspringt.  
Da nun dieser Muskel an den innern Höcker des  
Oberarmbeins sich festsetzt und dazu dient, den  
aufgehobenen Flügel dem Körper zu nähern, also  
die Wirkung des *M. pect. major* unterstützt, so  
finden wir das Brustbein besonders in seiner un-  
tern Hälfte breit und stark bei den schweren Vö-  
geln, welche auch zugleich einen bedeutenden *M. pect.*  
*maj.* haben, z. B. bei den Tagraubvögeln, den Ap-  
tenodyten u. s. w., sowie auch bei denjenigen, de-  
ren großer Brustmuskel nur klein ist, in welchem  
Falle er dann die Schwäche desselben ausgleicht,  
z. B. beim Straufs.

13. Ueber die Länge und Stärke des Schulter-



blattes kann man wohl nichts im Allgemeinen bestimmen.

14. Die Rippen setzen sich nur bei verhältnißmäßs wenig Vögeln, und namentlich nur bei großen und größern, sowohl Land-, als Sumpf- und Wasservögeln, in einer bedeutenden Länge an dem Brustbeinrand an; je länger dieser Raum sich ausdehnt, desto unbeweglicher ist im Allgemeinen das Brustbein; vorzüglich scheint diese Strecke bei denjenigen Vögeln bedeutend zu sein, bei denen ein gewisses Uebergewicht des Körpers nach vorn statt hat.

\* \* \*

Die Abbildungen sind zum größten Theil nach Vogelskeletten des berliner, zum kleinern auch solchen des pariser Museums, und theils nach Brustbeinen aus meiner Sammlung gemacht. Dem Herrn Geheimen-Rath Rudolphi und dem Herrn Staats-Rath v. Cuvier wiederhole ich hier noch einmal meinen innigsten Dank für die Erlaubniß möglichst freier Benutzung jener Institute.

Tab. III. fig. 1. Das zur Hälfte verkleinerte Brustbein von *Aquila albicilla* (pag. 137) mit weit nach hinten reichenden Rippenansätzen; a Körper, b Kamm, c vorderer Seitenzipfel, d Mittelgräte. — — fig. 2. *Strix uralensis* (pag. 167). — — fig. 3. *Corvus cornix* (pag. 149). — — fig. 4. *Cuculus canorus* (pag. 156). — — fig. 5. *Alcedo Ispida* (pag. 169). — — fig. 6. *Picus martius* (pag. 167), mit angedeuteter Rippeninsertion.

Tab. IV. fig. 7. Das Brustbein von *Turdus torquatus* (pag. 151). — — fig. 8. *Sylvia luscinia* (p. 152). — — fig. 9. *Fringilla Amandava* (p. 155). — — fig. 10. *Hirundo riparia* (pag. 153), mit schwachen abstehenden hintern Seitenzipfeln. — — fig. 11. *Cypselus murarius* (pag. 137); a obere



Seitenzipfel, b Clavicula, c Furcula, d (B) Schulterblatt, e ungeheure Crista, f (B) von der Seite sich darstellende Breite des Brustbeinkörpers, d (A) dieser letzte Theil von vorn. — — fig. 12. *Trochilus moschitus* (p. 138). — — fig. 13. *Psittacus erithacus* (pag. 140), mit angedeuteter Rippeninsertion; die Buchstaben wie fig 11. — — fig. 14. *Columba turtur* (pag. 147). — fig. 15. *Gallus domesticus* (pag. 121 u. 176); a Hauptkörper (und Crista), b oberes Seitenstück oder vorderer Seitenzipfel, c unteres Seitenstück oder hinterer Seitenzipfel, d oberes Mittelstück oder vordere Mittelgräte, x (A) und e f (B) im Verknöcherungsprocess begriffener Knorpel. — — fig. 16. *Perdix saxatilis* (pag. 175).

Tab. V. fig. 17. Das zur Hälfte verkleinerte Brustbein von *Tetrao Urogallus* (pag. 174) — — fig 18. *Grus cinerea* (pag. 130)  $\frac{1}{2}$  Gröfse; A Mas. B Fem.; a Clavicula, b Furcula, c Seitentheil der innern Fläche des Brustbeinkörpers, e Eintritt der Luftröhre in die Cristakapsel, f Austritt derselben, g der die Luftröhrenwindungen umgebende spongiöse Knochentheil, h freie und leere Kapsel. — — fig. 19. *Vanellus cristatus* (pag. 147). — — fig. 20. *Rallus immaculatus* (pag. 157). — — fig. 21. *Glareola austriaca* (pag. 171).

Tab. VI. fig. 22. Das Brustbein von *Struthio Camelus* (pag. 125),  $\frac{1}{3}$  Gröfse. — — fig. 23. *Rhea americana* (pag. 126),  $\frac{1}{3}$  Gröfse. — — fig. 24. *Struthio Casuarius* (pag. 126),  $\frac{1}{3}$  Gröfse. — — fig. 25. *Otis tarda* (pag. 173),  $\frac{1}{3}$  Gröfse.

Tab. VII. fig. 26. *Mergus serrator* (pag. 165). fig. 27. *Mergus Alle* (pag. 163). — — fig. 28. *Uria Brunnichii* (pag. 162),  $\frac{1}{2}$  Gröfse, mit Rippenansätzen. — — fig. 29. *Sterna hirundo* (pag. 172). — — fig. 30. *Podiceps minor* (pag. 162). — — fig. 31. *Carbo Cormoranus* (pag. 135),  $\frac{1}{2}$  Gröfse.



Tab. VIII. fig. 32. Carbo Aquilus (pag. 134),  $\frac{1}{2}$  Gröfse; a und b besondere von der Clavicula und Furcula gebildete Löcher. — — fig. 33. Procellaria glacialis (pag. 159). — — fig. 34. Aptenodytes demersa (pag. 165),  $\frac{1}{2}$  Gröfse. — — fig. 35. Columba domestica (pag. 127), mit derselben Bezeichnung wie fig. 15. — — fig. 36. Certhia familiaris (pag. 122 u. 152); ebenso. — — fig. 37. Motacilla phoenicurus (pag. 122). — — fig. 38. Sylvia (pag. 121), mit derselben Bedeutung der Buchstaben.

---



---

## VII.

### *Das Wiederkäuen.*

(Tab. IX. fig. 1 — 8.)

Die Eigenthümlichkeit einer ganzen Ordnung vierfüßiger Thiere, dafs nämlich alles feste Futter zweimal verschluckt wird, ist eine der merkwürdigsten Erscheinungen in der thierischen Oekonomie. Und wenn wir auch die wunderbaren Ansichten der Alten über den Nutzen dieses Geschäftes aufser Augen lassen, so blieb doch auch in der neuern Zeit noch genug Wunderbares übrig, was man nicht zu enträthseln im Stande war. Indefs die Natur richtete alles zweckmäfsig ein und wenn wir sie nur ohne vorgefafsten Meinungen zu belauschen im Stande sind, dann sehen wir uns auch gar nicht selten dafür belohnt.

Die bis jetzt bekannten sind das gesammte Rindvieh —, Hirsch —, Moschusthier —, Antilopen-, Schaf —, Ziegen —, Cameel —, Lama — und Giraffengeschlecht; man hat in frühern Zeiten auch von wiederkäuenden Hasen und Kaninchen gesprochen, und führt dieselben wohl noch jetzt in der Reihe jener Wiederkäuer an, da doch noch Niemand ein solches Thier wirklich wiederkäuen beobachtet hat, und da ihr Magen auf eine hierzu nicht geschickte Art gebauet ist.

Die wiederkäuenden Thiere sind mit vier Haupt-



magenabtheilungen versehen, von denen die erste, in der Bauchhöhle mehr nach links gelegene, der Pansen<sup>1</sup>, die zweite, von rechts nach links neben jenem und ziemlich gerade unter der Speiseröhre liegende, der Netzmagen oder die Haube, die nach rechts und oben gelegene der Blättermagen oder der Kalendar, und die nach rechts und unten gelegene der Laab- oder Fettmagen ist. — Alle diese Mägen müssen als weitere Entwicklungen der Gränze zwischen Speiseröhre und Darmkanal betrachtet werden, und demnach auch mit denselben Häuten als jenes schlauchartige Eingeweide versehen sein, welche aber mit der Modification der Form dieses Darmtheils auch zugleich besondere Bildungsabweichung in Bezug auf den Faserbau erlitten haben.

Die Häute sind folgende: 1. Das *Bauchfell*. — Es umgiebt alle Mägen als ziemlich derbe Haut, und schlägt sich zwischen die Abtheilungen, so daß es dieselben von einander scheidet. Indem es sich aber ziemlich in die die Abtheilungen bildenden Falten erstreckt, sind seine durch das Einschlagen dieser Haut einander sich zugekehrten äußerlichen Flächen mit einander verwachsen, so daß man sie, vorzüglich bei Embryonen, durch Zerstörung des Zellgewebes bis fast zum Ende der Falten leicht trennen, dadurch die Magenabtheilungen mehr isolirt für sich darstellen und den ganzen ersten Magen bedeutend an Ausdehnung vergrößern kann. Wenn es, nur mit Abrechnung dieser Falten, alle übrigen Mägen ziemlich glatt überzieht, so bildet es doch auf dem ersten Magen noch besondere Einschlagungen und trägt dadurch zur Trennung desselben in mehrere Nebenhöhlen bei, die äußerlich durch Rinnen und von Innen her durch stärkere faltige Vorsprünge oder Wülste angedeutet werden. Durch solche Wülste wird dieser Magen in 4 Höhlen, von denen zwei eine bedeu-



tendere Gröfse haben, abgetheilt. — 2. *Die Muskelhaut.* — Sie zeigt überall zwei, indess bei den verschiedenen Mägen in verschiedenen Richtungen verlaufende Faserlagen. Die *äußere Lage* besteht am ersten Magen aus Längenfäsern, welche von der Speiseröhre aus vorzüglich nach links sich wenden und diesen Magen in der ziemlich geraden Richtung von rechts nach links überziehen; diese Lage wird unmittelbar von der serösen Haut bedeckt und senkt sich unter dieser bis ans Ende in die gebildet werdenden Falten und Wülste ein. Manche sind der Meinung die äußere Schicht trete nicht so sehr in die Tiefe der Falten, sondern bleibe mehr oberflächlich, und überziehe die in der Tiefe laufenden Gefäße brückenartig. Das ist aber nicht der Fall, sondern die Gefäße laufen vielmehr zwischen dem Peritonäum und der ersten Lage; aber wohl findet man, daß einzelne Fasern von den äußern Lagen abgehen, und die Wände der Falte stärker mit einander befestigen. Zum 2ten Magen gelangt diese äußere Schicht theils von der Speiseröhre unmittelbar, theils von dem rechten Ende des ersten Magens aus, und umzieht denselben in rund um den Magen herum laufenden Ringen. Zum 3ten Magen gelangt sie von der rechten Seite der Speiseröhre und von derselben Seite des 2ten Magens, häuft sich hier aber besonders an der kleinen Krümmung, oder da an, wo die Basis der Blätter dieses Magens am meisten angeheftet ist; die Fasern verlaufen längs des ganzen Magens bis zum 4ten, von dem aus sie sich dann bis zum Anfange des Duodenums hin erstrecken. — Die *innere Faserlage*, welche bald mit kreisförmig, bald mit etwas schräg verlaufenden Fasern erscheint, ist ebenso wie die äußere eine Fortsetzung der Muskelhaut der Speiseröhre; sie begrenzt die im Innern des



Magens hervorragenden Wülste und wird nach Innen hin von der Schleimhaut überzogen. Am ersten verlaufen die Fasern in der Nähe der blinden Säcke schräg, in der Mitte mehr kreisförmig um den Magen herum. Am 2ten laufen sie von den Wülsten des untern Endes der Speiseröhre rund herum, und scheiden die Fasern der äufsern Lage unter rechten Winkeln; dasselbe findet man am dritten, obgleich sie hier, sowie am letzten schon mehr etwas schräg, schraubenförmig, verlaufen. — Im Allgemeinen ist die Muskelhaut schwach zu nennen; am schwächsten erscheint sie, mit Abrechnung der Wülste, am Pansen und Laabmagen. Am Pansen erscheinen in den Wülsten nach der Richtung derselben bald die Längen-, bald die Cirkelfasern zu bedeutenden Muskelmassen zusammengedrängt. Am stärksten finden wir die Muskelhaut der Haube; hier sind beide Faserlagen gleichmäfsig stark ausgebildet. Am Psalter vorzüglich, dann aber auch am Laabmagen, sind die Längenfaser äufserst schwach, die Kreisfasern, besonders am Blättermagen, dafür aber desto stärker. — 3. Die *Schleimhaut*. — Die glatte Schleimhaut der Speiseröhre setzt sich bildlich genommen folgendermassen in die Mägen fort: Zuerst schlägt sie sich nach links und gelangt in den Pansen, überzieht denselben und bildet in ihm bedeutende und harte Hervorragungen; welche bald das Ansehn von Maschen eines links gestrickten Strumpfs, bald von zusammengedrückten fischschuppenartigen, nur mit einem kleinen Theil ihrer Basis festsitzenden und ganz frei in die Magenöhle hineinragenden Blättchen haben. — Nachdem die Haut diesen Magen von innen bekleidet hat, setzt sie sich über den Rand des zweiten Magens herüber fort, und tritt in diesen hinein. Anfangs erzeugt sie hier dieselben blattartigen Hervorragungen als im ersten.



Nicht aber ist es die Fortsetzung dieses Theils der Schleimhaut allein, welche die Haube bekleidet, sondern die Schleimhaut der Speiseröhre setzt sich ebenso in diesen Magen fort, und zwar von ihrer vordern und hintern Seite aus. An dieser Uebergangsstelle zeigt sie sich mehr eben; bald aber tritt sie stark über sich hinaus, und bildet so Hervorragungen und Vertiefungen, welche sich als mehr oder weniger regelmässige Vielecke mit fein gezackten Rändern und gekörntem Grunde darstellen. Im Grunde und an den Seiten dieses Magens erscheinen sie am grössten und regelmässigsten, gegen die Mündung des dritten Magens hin verlieren sie sich allmählich wieder. In den Kalender setzt sich die Schleimhaut theils von der Haube, theils von der linken Seite der Speiseröhre aus durch die Schlundrinne fort, zeigt sich Anfangs ein wenig faltig. Das Faltige nimmt aber bald in hohem Maasse zu und stellt sich in diesem Magen wie die Blätter von Mohnköpfen dar. Diese Blätter, regelmässig abwechselnd gröfser und kleiner, nehmen von der Speiseröhrenöffnung dieses Magens bis zur Mitte hin allmählich bogenförmig an Breite zu, von der Mitte aus aber ebenso gestaltet und allmählich wieder ab. Mit ihrer Basis sind sie vorzüglich an den obern Rand dieses Magens befestigt, und hängen mehr frei gegen den grofsen oder untern Rand herab. Im Fettmagen, in welchen sich die Schleimhaut nur aus dem Kalender fortsetzt, ist dieselbe bei weitem dicker, wulstiger, aber weicher und lockerer, bildet auch Falten, welche indefs mehr unregelmässig verlaufen, gleich anfangs breiter sind, ihre Basis mehr dem untern Rande des Magens zugekehrt haben, und allmählich schmärer werdend und weiter auseinanderstehend gegen den Pylorus hinlaufen, wo sie dann schwach erscheinen.

Die Gestaltung der Schleimhaut in den ver-



schiedenen Mägen hängt offenbar mit den Verlauf der Muskelfasern der zwei Muskelhautlagen im innigen Zusammenhange. Denn am ersten Magen vertheilen sich beide Lagen ziemlich gleichmäfsig und sind beide nicht sehr stark; sie verlaufen, bald unter rechten, bald unter spitzen und stumpfen Winkeln sich durchschneidend, und dort treffen wir auch die Hervorragungen der Schleimhaut im Allgemeinen nur schwach und am wenigsten von constanter und regelmäfsiger Form an. Am 2ten Magen haben beide Strata ganz gleiche Stärke und durchschneiden sich fast überall unter rechten Winkeln, und daher denn auch die regelmäfsigen und gleichseitigen Vielecke. Am dritten Magen sind die Längenasern so zurückstehend, dafs sie fast verschwunden erscheinen; dafür ziehen aber die äufserst starken Zirkelfasern, welche besonders am obern Rande angehäuft und stark sind, hauptsächlich nur in der Richtung rund um, von der obern Krümmung zur untern zusammen, und hier erscheint die Schleimhaut ganz regelmäfsig und rein blattartig. Am letzten sind auch die Längenasern fast verschwunden und die Zirkelfasern wohl dick, aber nicht stark und straff, sie laufen hier auch ein wenig schräg, absatzweise, und wohl hieraus kann man sich die unregelmäfsige, der Länge nach sich erstreckende Blattform erklären.

Das Innere des Magens wird dann von einem oberhautartigen Ueberzuge ausgekleidet, der aber, wie Meckel ganz richtig behauptet, im letzten Magen gänzlich fehlt, indem hier ein Schleimüberzug die Stelle desselben vertritt.

Der erste Magen, bei den ausgewachsenen Thieren immer der grösste, besteht nicht aus einer, sondern vielmehr aus vier besondern, durch nach Innen hin vorspringende Wülste unvollkommen von einander abgesonderten, Höhlen, von de-



nen 2, ein rechter und ein linker, als die beiden Haupthöhlen, die andern beiden aber nur als Nebenvertiefungen betrachtet werden müssen. Durch eine derbe Wulst ist dieser Magen vom 2ten abge-sondert, steht aber doch immer mittelst einer großen Weitung mit ihm in Communication. Dieser 2te ist auch verhältnißmäfsig weit, und hat die stärksten Muskelhäute; er steht nicht allein mit dem ersten Magen, sondern auch mit dem dritten und vorzüglich noch mit der Speiseröhre in Verbindung. Der dritte ist im Allgemeinen der kleinste, und steht mit seiner nach links liegenden Mündung sowohl mit dem 2ten Magen als mit der Speiseröhre in Verbindung, und führt mit seiner nach rechts liegenden Oeffnung in den Fettmagen über, welcher viel weiter ist, und mit seinem linken Ende unter diesen Magen zum Theil sich verkriecht.

Eine merkwürdige Beschaffenheit zeigt sich in der Speiseröhre, vorzüglich an der Gränze, wo diese in die drei Mägen übertritt. Hier entsteht nämlich zu jeder Seite eine lippenartige Wulst, welche an der Insertionsstelle der Speiseröhre in den Pansen ihren Ursprung nimmt, sich von da, längs des obersten Endes der Haube, nach rechts erstreckt, dabei von links nach rechts an Stärke zunimmt und sich an der Kalendermündung verliert. Diese Wülste spielen beim Wiederkäuen eine Hauptrolle; sie bestehen aus Fett und Muskelfasern, welche als dicke Stricke in der Längendimension in ihnen verlaufen. Die Speiseröhre ist ziemlich dickhäutig und besteht aus einem äußerlich dieselbe umhüllenden Zellgewebe, worauf dann die 2 Lagen der Muskelhaut und endlich nach Innen eine glatte weifse Schleimhaut folgt. Die Muskelhaut ist aber besonders gebauet. Die äußere Schicht besteht mehr aus Kreisfasern, die indess doch ein wenig spiralförmig verlaufen; die innere besteht aus schrä-



gen, aber doch rundum verlaufenden, Fasern. Wenn man indess die Sache genauer untersucht, so bemerkt man bald, daß die beiden Schichten nur *eine* ausmachen, und daß sich die Fasern beider Schichten an zwei einander gegenüberstehenden Stellen so durchschneiden, und so über und unter einander fort kriechen, daß die innere Schicht zur äußern, die äußere hingegen wieder zur innern wird.

Das Wiederkäuen pflegt man gewöhnlich folgendermaßen zu erklären: Das mittelst der Zunge der Lippen, der untern Schneidezähne und der obern Kieferschwiele abgerissene Futter tritt, nachdem es in ein Bündel zusammengedreht und ein wenig gedrückt ist, in den Schlund und in die, bei den Wiederkäuern überhaupt, dickhäutige und musculöse Speiseröhre; diese führt es allmählich herab bis zum Magen; hier angekommen, geht es in den ersten, links liegenden Magen, oder den Pansen über. In diesem bleibt es einige Zeit, wird eingeweicht und mittelst der innern derben Haut zum Theil zerkleinert und gelangt dann aus ihm heraus in die Haube. Auch hier verweilt es einige Zeit, wird aber bald durch einen Motus antiperistalticus aus diesem Magen heraus in die sogenannte Schlundrinne hineingetrieben, von wo aus es dann mittelst jener durch die Speiseröhre sich fortsetzenden Bewegung noch einmal in den Mund hineingeleitet wird. Hier wiedergekauet, tritt der Bissen zum 2ten Male in den Oesophagus, und durchläuft ihn; wird aber am untern Ende desselben von der Schlundrinne aufgenommen, und, da diese Rinne durch Aneinanderlegung der wulstigen Ränder derselben zu einer wirklichen Röhre geworden, und, indem sich auch die Kalenderöffnung der Schlundöffnung der Haube mehr näherte, direct, d. h. ohne mit dem ersten und zweiten Magen noch einmal in Berührung gekommen zu sein, in den



drritten Magen übergeleitet, in welchem es dann noch einige Zeit verweilt, darauf in den vierten Magen und aus diesem dann endlich in den Darmkanal übergetrieben wird.

Wenn es nun auch durchaus nicht in Abrede zu stellen ist, dafs der hier beschriebene Gang der Speisen im Allgemeinen der richtige sei, so frägt es sich doch:

1. Ist ein solcher oder solchartiger Gang von Stoffen etwas Ungewöhnliches in der thierischen Natur und findet er nicht häufig seine Parallelen?

2. Ist die Ansicht von der Umwandlung einer Schlundrinne in eine Schlundröhre richtig?

3. Was ist in diesem Falle die Ursache der Umwandlung der Rinne in eine Röhre, oder vielmehr, was ist die Ursache, dafs das zum zweiten Male gekauete Futter einen andern Weg nimmt, als das zum ersten Male verschluckte?

4. Wird Futter und Getränk, oder nur ersteres in den ersten und zweiten Magen übergeleitet; oder gelangt letzteres vielleicht, ohne die ersten beiden Mägen zu berühren, direct in den dritten Magen hinein?

5. Gelangt das Futter vor oder nach dem Wiederkäuen in die Haube?

6. Was möchte wohl die Bedeutung oder der Endzweck des Wiederkäuens seyn?

7. Ist es die mechanische Wirkung der Speisen, wodurch der Magen und die einzelnen Abtheilungen desselben nach und nach ausgedehnt und ausgebildet werden?

Was die *Frage Nro. 1* anbetrifft, so dürfte sie wohl gerade zu verneint werden. Zu den parallelen Erscheinungen gehört, was zunächst den Verdauungsapparat anlangt, die Bildung und Function der Backentaschen der Hamster, Affen und dergl., des Kehlsacks der Trappen und Stör-



che, vorzüglich des Kropfs der hühnerartigen und vieler anderer Vögel; ferner die der Gallenblase, des Blinddarms und dessen Processus vermiformis; — in Bezug auf das Respirationssystem die der Lufröhren- und Zungenbeinhöhlen, die der Schwimmblase der Fische; in Bezug auf das Geschlechtssystem die der Samenbläschen u. s. w.

Alle diese Theile sind als Aussackungen desjenigen Weges zu betrachten, von welchem sie ausgehen, oder in welchen sie sich einmünden. Auch der Magen ist nichts weiter als eine derartige sackförmige Erweiterung im Speisekanale; denn soviel ist gewifs, dafs in den frühern Perioden des Embryonenlebens bei den Wiederkäuern ebenso wenig als bei irgend einem andern Thiere der höhern Klassen ein Magen vorhanden ist; ich fand jene Stelle, an welcher sich der Magen entwickeln soll, bei einem noch nicht 1 Zoll langen Rindsembryo ebenso eng als die übrigen Theile der Speiseröhre und den ganzen Darm. Derjenige Theil, aus dem späterhin der Magen wird, verläuft zuerst senkrecht oder in gerader Richtung vom Ende des Oesophagus zum Anfange des Dünndarms hin. Nach Meckels \*) genauen Untersuchungen an Schafsembryonen ist der vordere zugleich nach rechts gewandte Rand des Magens fast gerade, oder vielmehr ein wenig ausgehöhlt, während der hintere und linke ziemlich stark gewölbt erscheint. Der letztere steigt von der Speiseröhre an gerade nach unten und ist außerdem durch zwei quere Einschnürungen in drei über einander liegende Taschen abgetheilt, von welchen die mittlere die grösste ist; die obere, zugespitzte, überragt dieselbe etwas

---

\*) Bildungsgeschichte des Darmkanals der Säugethiere und namentlich des Menschen; in Meckels Archiv für die Physiologie Bd. 3. Heft 1. pag. 1. (pag. 74).



nach hinten. — Alsdann rückt der Magen etwas auf die linke Seite, so daß er schief von oben und links nach unten und rechts herabsteigt. Hierbei erscheint auch die Gestalt des Magens verändert, und zwar so, daß die oberste, immer noch kleinste, Abtheilung von der Speiseröhre aus nach aufsen, oben, hinten und links gerichtet, und von der darauf folgenden nicht bloß durch eine Verengerung im linken Rande, sondern durch eine den ganzen Umfang des Magens umgebende kreisförmige Vertiefung abgeschnürt ist. Jene obere oder linke Abtheilung ist an ihrem blinden Ende bald zweigetheilt, bald nicht; sie nimmt die Speiseröhre nicht auf, denn diese öffnet sich mehr rechts in die mittlere Abtheilung, welche nicht stärker von jener abgeschnürt ist und deren rechter Rand nicht mehr ausgehöhlt, sondern vielmehr als gewölbt erscheint. Jetzt ist die dritte Abtheilung die größte und bildet einen nach unten gewölbten, nach oben ausgehöhlten, so stark gekrümmten Bogen, daß die beiden Hälften seines obern Randes dicht an einander liegen. — Im Verlauf der Entwicklung zeigt sich die linke oder oberste Abtheilung vorn noch weit stärker als vorher durch einen sehr tiefen Abschnitt von der darauf folgenden abgesondert, indessen senkt sich die Speiseröhre näher an dieser rechten Abtheilung in die zweite. Aufser dem jetzt immer vorhandenen queren Einschnitte im linken Rande, wodurch dieser in einen obern und untern Abschnitt getheilt wird, ist ferner ein zweiter entstanden, welcher vom untern Rande emporsteigt, so daß diese linke Magenabtheilung dreigezackt erscheint. — Die mittlere Abtheilung erscheint in 2 zerfallen, in eine linke und in eine rechte, von denen jene, etwas größere, den größten Theil der Speiseröhre aufnimmt und an der vordern Fläche oben durch eine flache



Vertiefung, in ihrer untern Fläche durch einen sehr starken Einschnitt, von der rechten und der letzten, jetzt vierten, Abtheilung abgegränzt wird, — von denen diese hingegen, die kleinere und rechte Hälfte, jetzt die dritte (länglich rundliche) Abtheilung den rechten Theil der Speiseröhre aufnimmt, und von der Speiseröhre und der zweiten Abtheilung nach unten und rechts in die vierte führt.

So sind denn zuerst durch 2 Einschnürungen 3 Mägen entstanden, von denen sich die mittlere Abtheilung noch einmal abschnürte und zur Haube und zum Kalender wurde.

Was den Ein- und Rücktritt der Speisen in und aus dem ersten und zweiten Magen anbetrifft, so ist hier weiter keine Merkwürdigkeit, als dafs das nämliche Futter auf *demselben Wege* austritt, auf welchem es eindrang. Die Ursache des Eintritts in einen seitwärts vom gewöhnlichen Wege abliegenden Behälter, also eine Abweichung des Eindringenden von der uns am directesten scheinenden Bahn, beruht zunächst auf dem Vorhandensein und der Bedeutung eines solchen Behälters selbst, und die Bedeutung selbst ist — Vergrößerung des Apparates und dadurch bewirkte Retardation im Vorücken eines Stoffes, wodurch ohne Zweifel die Möglichkeit gröfserer und innigerer Assimilation gegeben ist. — Was wäre z. B. ein Kropf, eine Gallenblase, ein Samenbläschen, wenn nicht das Futter, die Galle, der Samen in selbige hineintreten müßten? — Obgleich wir als Gesetz anzunehmen berechtigt sind, dafs die Stoffe, schon einzig und allein wegen des Vorhandenseins von abseitsliegenden Behältern und Weitungen, in diese eindringen müssen, weil jene Weitungen sonst ihre Bedeutung verlieren würden, so kommen doch in den Fällen noch besondere Momente und Vorrich-



tungen in Betracht, wodurch eine Ablenkung des Stoffes vom geraden Wege in solche Seitenhöhlen oder Säcke hinein unterstützt wird. Und namentlich kann:

a. Ein wirkliches mechanisches Hinderniß in dem jenseits des Abganges eines dergleichen Seitenbehälters sich forterstreckenden Kanale eine solche Abweichung befördern; so verhält es sich z. B. mit der Gallenblase, in welche die Galle alsdann übergeführt wird, wenn der Zwölffingerdarm sich nicht in Thätigkeit befindet, zusammengefallen ist, und die Ausführungsöffnung des Ductus choledochus schließt. Während dieser Zeit nämlich findet der rückwärts tendirende Uebertritt der noch fortwährend, obwohl in dieser Zeit in geringerer Quantität, bereiteten Galle in die Gallenblase statt, der Aus- oder Rücktritt hingegen alsdann, wenn während der Dünndarmverdauung jene Mündung sich mehr weitet, der Uebertritt also frey wird. Auch Gallensteine im Ductus choledochus, welche den Austritt der Galle behindern, bringen einen fortwährenden Rücktritt derselben in die Gallenblase hervor.

b. Ein dynamisches Hinderniß. Dieses ist das gewöhnliche, und spielt auch da, wo ein mechanisches vorkommt, noch immer die Hauptrolle; und zwar beruht dieses auf dem Gesetz des Antagonismus und der allmählichen und nach einander erfolgenden Thätigkeitsäufserung der verschiedenen zu einem gewissen Systeme gehörenden Organe. — Es ist nämlich zwischen den Organen und dem in dem Organ Enthaltenen oder durch dasselbe hindurch Bewegten ein gewisser Gegensatz nicht zu verkennen; ein solcher Gegensatz beurkundet sich offenbar da sehr auffallend, wo die Thätigkeit des Organs hauptsächlich auf Forttrieb abzweckt, und es scheint, mit Ausnahme etwa der Herzthä-



tigkeit, von Seiten des Fortzutreibenden ein gewisser Reiz auf das Forttreibende erforderlich sein zu müssen, damit die forttreibende Kraft des Organs sich wirklich manifestiren könne. So z. B. ist es fast nicht möglich zu schlingen, wenn man nicht irgend Etwas, sei es auch nur ein wenig Schleim oder Speichel, in dem Schlunde hat. Einige Anstrengung kostet es, das so eben in den Mund Gebrachte auch sogleich verschlingen zu wollen; leicht vermag man solches hingegen, nachdem man nur längere oder kürzere Zeit gekauet hat. Hierauf beruht der Umstand der Schwierigkeit, und wohl gar Unmöglichkeit für manche Menschen, Pillen zu verschlucken, während dieselben mit Leichtigkeit verschluckt werden, wenn man nur den Mund einige Zeit, ähnlich als wenn man kauete, bewegt und dann plötzlich die Schlingmuskeln wirken läßt \*). Es scheint hier der Speiseröhre ein gewisser Reiz zur Thätigkeit zu fehlen, welcher ihr aber durch die Bewegung und Reizung der Mundhöhle gewährt wird, weshalb wir auch das Schlingen nach gehörigem Kauen ganz unwillkürlich eintreten sehen. Da, wo nun die Speiseröhre durch ein Anhangsorgan in ihrem Verlauf unterbrochen wird, muß auch zugleich ein damit im Verhältniß stehender Absatzpunkt in der allmählichen Fortsetzung der Reizung angenommen werden, und das ist der Grund, weshalb die Speisen bei den körnerfressenden Vögeln nicht tiefer herab gegen den Magen, sondern seitwärts in den Kropf eindringen. Solche Absatzstellen, und namentlich hier der Kropf, stehen in demselben Verhältniß zu demjenigen Theile der Speiseröhre, welcher zwischen ihnen und der nächstfolgenden Aussackung,

---

\*) A. A. Berthold Lehrbuch der Physiologie des Menschen u. der Thiere. Göttingen 1829 Bd. 2. p. 357.



d. h. hier dem Magen, liegt, als worin der Mund zu demjenigen steht, welcher zwischen dem Rachen und Kropf sich forterstreckt. Erst nachdem das Futter im Kropf einige Zeit verweilt hat, pflanzt sich die an der Kropfstelle in der Speiseröhre abgebrochene, oder vom geradesten Wege abgeleitete Reizung zur Thätigkeitsäufserung auf den unter ihm gelegenen Theil der Speiseröhre fort, und nur nachdem dieses geschehen ist, kann das Futter von dem, jetzt thätigen, vorher in möglichster Ruhe sich befunden habenden, jenseits des Kropfs gelegenen Speiseröhrentheil aufgenommen und bis zum Magen hin fortgetrieben werden. Wie nun der Kropf als materielle und dynamische Unterbrechung innerhalb der Speiseröhre zu betrachten ist, so der Magen als solche zwischen Speiseröhre und Darmkanal, so der Blinddarm im Darmkanal selbst, zwischen Dünn- und Dickdarm, so auch die gesammten Biegungen und Erweiterungen im Darmkanal, und namentlich im dicken, und so finden wir denn auch, daß diesen Erweiterungen und Aus sackungen gemäfs nur absatzweise ein Fortrücken der Nahrungsstoffe durch den Darmschlauch statt hat. — Aus dem Kropfe, und dem Blinddarm muß das Eingetretene wieder auf demselben Wege hinaus, auf welchem es eingedrungen ist, was nur durch eine der eintretenden Bewegung entgegengesetzte, also durch einen Motus antiperistalticus bewirkt wird; daß es aber, nachdem es wieder ausgetreten, den Weg weiter nach unten, und nicht rückwärts gegen den Mund hin nimmt, davon ist Ursache, daß, wie schon gesagt, eine sackförmige Abweichung nur als Apparat zu betrachten ist, welcher eine Unterbrechung in der fort treibenden Thätigkeit bezweckt, und von der, als von einem Unterbrechungspunkte aus, die Thätigkeit, neu gestärkt und angeregt, auf einen folgenden



Theil des dadurch unterbrochenen Ganzen sich forterstreckt.

Also die Bedeutung des Pansen als erste sackförmige Ausbiegung der Speiseröhre enthält auch den hinlänglichen Grund des Eindringens des Futters in diese Magenabtheilung. Dieses Futter wird aber, nachdem es längere Zeit in dieser Erweiterung verweilt hat, nicht wieder rückwärts in die Speiseröhre, sondern weiter in die Haube hinein getrieben, wo es noch eine Zeitlang verweilt; die Haube bringt es dann aber durch einen *Motus antiperistalticus* in den Anfang der Speiseröhre, da sie es doch eigentlich in den 3ten Magen übertreiben müßte. Indefs bemerken wir bei genauerer Beobachtung dasselbe auch bei der Gallenblase; denn auch sie treibt die bis dahin in ihr enthalten gewesene Galle durch eine Art von *Motus antiperistalticus* in denselben Kanal zurück, durch welchen dieser Stoff in sie hineingelange, so dafs also hier dasselbe Verhältnifs wie bei dem zweiten Magen der Wiederkäuer obwaltet. Nur ein kleiner Unterschied ist zwischen beiden Organen zu beobachten, nämlich der, dafs, während die Haube das Futter an der Psalteröffnung, also an der Oeffnung, in welche es eigentlich hinein gelangen sollte und späterhin wirklich gelangen muß, vorbei, und dagegen in die Speiseröhre hineintreibt, die aus der Gallenblase ausfließende Galle durchaus nicht in den Theil des Kanals, der jenseits der Abgangsstelle des *Ductus cysticus* vom *Duct. hepaticus* gegen die Leber hin liegt, übertritt, sondern diesseits bleibt, und vor jener Oeffnung vorbei in der Richtung des *Ductus choledochus* gegen den Dünndarm fortgetrieben wird. — Also *Motus antiperistalticus* ist in allen diesen Fällen zu erkennen, aber der beym Wiederkäuer ist der vollkommenste, weil hierbei das *Contentum* aus



einer sackförmigen Erweiterung (Pansen und Haube sind nämlich gewissermaßen als eine, in zwei getheilte, Höhle zu betrachten) nicht allein rückwärts getrieben wird bis in den Kanal, von wo aus die Erweiterung ausging, sondern in dem Kanale selbst jenseits der Gränze noch eine bedeutende, ja sogar die ganze Strecke bis zum Maule eine rückgängige Bewegung macht, so dafs also auch in jenem Kanale, und nicht allein in der schlauchartigen Erweiterung der Motus antiperistalticus sich zu erkennen giebt, was indefs keinen wesentlichen Unterschied ausmachen kann, sondern nur auf einem Mehr oder Weniger beruht.

Wie mit der Galle und Gallenblase, so verhält es sich dann auch, obwohl nicht so vollkommen, mit dem Samen und den Samenbläschen, mit dem Kropf der Vögel, besonders derjenigen, welche aus diesem ihre Jungen ätzen, oder welche, wie der Auerhahn, die trocknen und harten Früchte zuvor im Kropfe erweichen, nach oben bringen und noch einmal verschlingen.

In Betreff der *Frage Nro. 2* mufs man bejahend verfahren. Die hervorspringenden Randwülste, welche ganz allmählich an der linken Seite der Speiseröhre beginnen und in ihrem Verlauf gegen rechts hin nach und nach stärker werden, sind mit ihrem freien Rande etwas mehr nach unten und nach links, mit der Basis aber nach oben und rechts gerichtet und können demnach auch, da sie ziemlich breit und wulstig vorspringen, unter Umständen mit ihren freien Rändern näher zusammenstossen und so zu einer wirklichen Röhre werden, wie die Mundöffnung durch das feste Schliessen der Lippen in eine nach vorn geschlossene Höhle verwandelt werden kann.

Die Ursache einer dergleichen Verwandlung der Rinne in die Röhre, oder die *Frage Nro. 3*



anlangend, so hat man in dieser Hinsicht gewöhnlich die Ansicht, daß selbige mittelst einer willkürlichen Bewegung bewirkt werde; vorzüglich nahm man solches deshalb an, weil es Menschen gab, die nach ihrem Willen ruminiren, und solches auch, wenn es die Umstände mit sich brachten, nach ihrer Willkühr unterlassen konnten. Beim Menschen ist das Wiederkäuen aber ein krankhafter Proceß, und vielleicht nur durch eine Steigerung der gewöhnlichen Nerventhätigkeit der Magen- und Zwerchfellnerven bis zur willkürlich sich aussprechenden Nerventhätigkeit bedingt. Bei wiederkäuenden Thieren hingegen ist der Magen ganz besonders zu diesem Geschäft gebauet, und so lange sich eine Sache aus dem Bau und der Function des Organs erklären läßt, dürfte man wohl nicht zu einer willkürlichen Bewegung eines so tief in das Innere des Organismus zurückgedrängten Organs seine Zuflucht nehmen.

Vielmehr möchte sich die Sache folgendermaßen erklären lassen: Wenn das Futter, nachdem es zum ersten Male verschluckt worden, in den Pansen gelangt, so liegt der Grund davon zunächst darin, daß der Pansen im Uebergange der Speiseröhre in den Zwölffingerdarm die erste sackförmige Erweiterung, welche beym Embryo über der folgenden gelegen ist, vorstellt, also auch demgemäß zuerst ausgefüllt werden muß. Dabei bemerkt man dann, daß von der Stelle an, wo der Oesophagus links in den Pansen überführt, die Rinnenwülste, ganz allmählich beginnend und stärker werdend, gegen den rechten Theil des Oesophagus hin sich erstrecken. Hier, rechts, liegen also die Wülste näher an einander, und dieses ist ein zweiter Grund, weshalb die Speisen, indem sie dadurch vom Eindringen in den Kalender und die Haube abgehalten werden, nach links hin sich concen-



triren und in den Pansen übertreten. Zum stärkern Drange der Speisen gegen die linke Seite hin möchte auch wohl, als dritter Grund, die Richtung der Lage des Oesophagus in seinem Verlauf von Schlundkopf gegen den Magen hin etwas in Anschlag zu bringen sein; denn die Speiseröhre beginnt mit dem Ende des Schlundkopfes gerade unter den Halswirbelbeinen und wendet sich darauf neben der Luftröhre etwas gegen die linke Seite hin, so daß schon von hier aus der Forttrieb des Futters in der Richtung nach links hin stärker sein muß. — Auf diese Weise füllt sich denn der erste Magen, und zwar so, daß die am frühesten eingeführte Speise zuerst in die, der Insertionsstelle der Speiseröhre in diesen Magen zunächst gelegenen, Höhlungen und Abtheilungen gelangt, allmählich aber durch das Nachrücken neuer Bissen und mittelst des durch den Magen sich fortsetzenden Motus peristalticus, mehr nach links getrieben wird, um der neu ankommenden Masse Platz zu machen. Müssen bey fortwährend von der Speiseröhre aus nachrückenden Speisen die bis dahin der Speiseröhre am nächsten gelegen habenden jenen Platz machen, so kann das nur dadurch geschehen, daß die zuerst eingeführten Portionen allmählich noch mehr nach links, und dann im Pansen weiter, gegen die Haube hin nach rechts rücken, bis sie endlich zum Uebertritt in die Haube geschickt sind. — Bei vielen sackförmigen Erweiterungen beobachten wir nämlich fortwährend den starken Drang an der mehr peripherischen Wand, und die Stoffe nehmen in ihrem Fortrücken genau die Richtung derselben, um den nächsten Ausgang zu erreichen. Das sehen wir am deutlichsten an einem in der Verdauung begriffenen Hunde- oder Katzenmagen; hier liegt nämlich, wie bekannt, die am meisten verdauete Speise



gegen den Pfortner hin; aber sie erstreckt sich verhältnißmäfsig viel weiter in der Richtung des peripherischen Randes, d. i. der *Curvatura major*, als in der der centralen, d. i. der *Curvatura minor*. — Der Grund hiervon ist wieder einfach, und derselbe, den ich oben angegeben habe, dafs nämlich mit dem Entstehen einer Aussackung eines engeren Kanals selbst auch zugleich die physiologische Bedeutung desselben, d. h. als aufnehmendes und den Verlauf des Fortzutreibenden hemmendes Organ zu dienen, gegeben sei; dafs aber jeder gröfsere Bogen, welcher auf einem kleinern beschrieben wird, eben so gut eine Aussackung vorstellt, als jeder Bogen, welcher auf einer geraden Linie steht, mag wohl niemand in Zweifel ziehen wollen. — Indem das Futter, damit es keine Stelle der gesammten Aussackung vorbeipassire, allmählich besonders in der Richtung des peripherischen Randes zuerst nach links und dann nach rechts fortgetrieben wird, gelangt es endlich in die nur unvollkommen vom ersten Magen absonderte, oder vielmehr durch eine weite Oeffnung mit ihm in Verbindung stehende Haube. Da nun aber das Fortrücken des Futters in der angegebenen Richtung und in der Ordnung geschah, dafs der nächstfolgende Bissen den vorhergehenden immer weiter fortdrängte, so folgt daraus, dafs auch die Haube zuerst das am meisten nach rechts, unten und innen in dem Pansen gelegene Futter, also denjenigen Theil desselben aufnimmt, welcher bis dahin im Pansen am längsten verweilt und demnach auch die verdauende Einwirkung desselben am längsten erlitten hatte. — Die Haube, welche so wenig vom Pansen abgesondert ist, dafs man sie wohl als letzten, am meisten nach rechts gerichteten Anhang desselben betrachten darf, treibt ihren Inhalt, nachdem solcher längere Zeit in ihr



verweilt hat, in derselben Richtung vorzüglich längs der grossen Curvatur nach rechts und oben und in den Ausgang dieses Magens, oder durch die Speiseröhrenöffnung desselben hindurch in die Speiseröhre hinein. Dieses geschieht theils durch eine forttreibende Kraft längs der grossen Krümmung, theils aber auch, indem die Pansenöffnung dieses Magens und die Speiseröhrenöffnung desselben sehr nahe zusammengrängen, durch ein Motus antiperistalticus. Durch diese Bewegung werden die Lefzen der Schlundrinne auseinandergedehnt und erweitert. — Wer bestimmt aber hier das Futter in die Speiseröhre, und nicht in die Psalteröffnung der Haube hineinzudringen? Ich antworte: Jene Lefzen, und die Bewegung des Magens in der angegebenen Richtung längs des grossen Randes: dadurch nämlich dringt das Futter gleich unmittelbar an die Basis, oder an die starken Hervorragungen der Wülste, treibt sich oben gegen die Kalenderöffnung hin und schliesst diese mittelst der Wülste durch das Andrängen gegen oder unter dieselben; es muß also wiederum nach links gleiten und zwar in die Speiseröhre hinein, weil der Pansen theils noch gefüllt ist, theils in der Richtung gegen die Haube seinen Inhalt andrängt und vorschiebt. Die Speiseröhre treibt es dann mittelst eines wirklichen Motus antiperistalticus in den Schlundkopf und bis in das Maul hinein zurück. Bis jetzt haben sich also die Ränder der Rinne mehr passiv verhalten.

Es ist eine tiefe Einrichtung in der Natur, daß die Functionen im Normalzustande nie übereilt, sondern nur nach und nach vor sich gehen, und deshalb findet man auch, daß, damit der nach einiger Zeit des Wiederkäuens aus dem Maule gegen den Magen hin zurückkehrende Bissen auf seinem Wege nach unten nicht in seinem Verlaufe gestört werde,



nicht eher wieder ein neuer zu ruminirender Bissen nach oben getrieben wird, als nachdem der zuletzt ruminirte wieder in den Magen gelangt ist. Die in dieser Zeit stattfindende, durch den herunter geschluckten Bissen bewirkte Reizung erregt den 2ten Magen zur abermaligen Ausleerung nach oben. Dadurch müßten dann die Wülste wieder aus einander getrieben werden; aber der jetzt bis zum Magennunde gelangte und durch die peristaltische Bewegung von oben gegen den Magen ange-drängte wiedergekäuete Bissen hindert den schnellen Austritt des wiederzukäuenden Bissens aus der Haube. Dadurch wird nun das Ende der Speiseröhre erweitert, die wulstförmigen, die Rinne begrenzenden, Lefzen von oben, von der Speiseröhre aus, und von unten, von der Haube aus, gedrängt, so daß durch sie beide Bissen wirklich von einander getrennt werden. Indem aber die peristaltische Bewegung der Speiseröhre, über die antiperistaltische der Haube das Uebergewicht behauptet, und, wenn nicht das ganze Geschäft des Wiederkäuens gestört und vereitelt werden soll, behaupten muß, so wird der ruminirte Bissen, da er wegen der gegendrängenden Gewalt der beiden ersten Mägen nicht nach links ausweichen kann, nach rechts hin gedrängt, wo er dann durch die so zur Röhre gewordene Rinne einen freien Ausweg in den Pösalter hinein findet. — Sowie der Bissen hier hineingetreten ist, hat die gegendrängende Haube das Uebergewicht über die peristaltische Bewegung des Oesophagus bekommen, und treibt sofort, gewissermaßen durch ein Auseinanderkeilen der mehr linken Enden der Schlundrinnenlefen einen neuen zu ruminirenden Bissen in den Oesophagus hinein, der dann auch auf die schon angegebene Weise bis in den Mund gelangt.

Es bildet sich demnach die Rinne durch ein



gleichzeitiges Andrängen eines schon ruminirten Bissens von oben, und eines noch nicht ruminirten von unten, so daß der eine oder der andere ausweichen muß, damit sie sich in ihrem Laufe nicht stören, und indem nun nicht wohl der neue eintreten kann, bevor nicht der wiedergekäuete Platz gemacht hat, so entweicht dieser über den von dem Haubencontentum nach oben getriebenen wulstigen Rändern der auf diese Weise sich zu einer Röhre gestaltet habenden Rinne in den Kalender hinein.

Um darüber ins Reine zu kommen, ob diese Ansicht über die Sache die richtige sei, stellte ich folgende Versuche an.

a. Einem so eben getödteten Hammel wurde der Magen ausgeschnitten und solcher dann in lauwarms Wasser gelegt; darauf schob ich in die Speiseröhre eine Portion stark zusammengekneteter und naß gemachter Semmelkrume von der Größe eines Taubeneies hinein; alsdann wurde dieselbe allmählich nach unten, und zwar bis gegen den Magenmund hin fortgeschoben; dort angelangt, wurden Pansen und Haube durch eine besondere Vorrichtung mäfsig so zusammengedrückt, daß das Contentum dieser Magenabtheilungen im Allgemeinen gegen den Magenmund sich hindrängte; endlich wurde zu gleicher Zeit der Druck auf den Magen sowohl, als der auf den Oesophagus ziemlich verstärkt. Bald fand der beiderseitige Druck weniger Widerstand und mein Finger, der auf der Gränze des Oesophagus und des Magens fühlend verweilte, gab mir eine Bewegung von links nach rechts gegen den Kalender hin, und gleich darauf eine solche von der Haube nach oben in die Speiseröhre hinein an. Jetzt wurde der Magen schnell geöffnet; der Brodbissen befand sich im Kalender, — in der Speiseröhre hingegen eine Futterquantität aus der Haube.



b. Ein gleicher Magen in lauwarmem Wasser wurde gerade so stark comprimirt, daß das Futter der Haube gegen den Oesophagus hindrängte, indefs noch eben am Austreten verhindert blieb. Jetzt wurde mittelst einer Spritze, der ich aber, damit die Flüssigkeit nicht zu stark und zu ungestüm andrängen möchte, ein weites fingerdickes Rohr gegeben hatte, gefärbte Flüssigkeit in den Oesophagus hineingedrückt. Dann öffnete ich den Magen vom Oesophagus aus, und sah die Flüssigkeit der Schlundrinne oder Schlundröhre entlang in den Kalender übergetreten, ohne daß auch nur etwas in den ersten oder zweiten Magen gelangt war.

c. Ein Hammelmagen wurde während eines verhältnißmäßig starken Druckes auf das im Pansen und der Haube Enthaltene einerseits, und auf einen Bissen im Oesophagus andererseits, wobei indefs die drückende Kraft von beiden Seiten gegen den Magenmund hauptsächlich gerichtet war, mittelst eines scharfen Messers schnell und in der Richtung der vordern Rinnenwulst durchschnitten; ich sah dann, daß die Rinne sich lang nach rechts erstreckte, und daß die entgegengesetzte Rinnenlippe gegen die Magenöhle hin vom Magenfutter, gegen den Speisekanal hin aber vom Bissen — genau begränzt war.

d. Nachdem ein Hammelmagen auf dieselbe Weise von der Speiseröhre und vom Magen aus comprimirt, und, als der Bissen und das Magencontentum die Rinnenlefen genau zwischen sich von beiden Seiten drängten, unterbunden worden war, wurde derselbe der Gefrierkälte ausgesetzt, und darnach geöffnet. Ich sah die Rinnenwülste mit ihren freien Enden dicht zusammenliegen und mit dem rechten Theile der Speiseröhre einen vollkommenen zum Kalender führenden Kanal bilden.

Diese Versuche, glaube ich, lassen an der Rich-



tigkeit meiner Ansicht von dem bestimmten Antagonismus zwischen Speiseröhre und Haube, und von der — nicht willkürlichen, sondern vielmehr — hiervon abhängigen Umwandlung der Schlundrinne in eine Schlundröhre noch kaum einen Zweifel übrig. — Also nicht Willkühr, die man ehemals sogar auch in der Pförtnerklappe des menschlichen Magens annahm, sondern antagonistische Thätigkeit mit mechanischer Klappenwirkung spielt hier eine Rolle.

Brugnone<sup>\*)</sup> und Malacarne<sup>\*\*)</sup> bringen auch den Respirationsproceß beim Wiederkauen sehr in Anschlag; sie meinen, daß während der Inspiration die hintern Oeffnungen der Haube und des Laabmagens sich öffnen und eine Quantität der in ihnen enthaltenen Nahrungsmasse aus sich heraus (theils in den Kalender, theils in den Dünndarm übertreten) lassen; daß dagegen aber der an seinem vordern Theile, oder von vorn her, durch die Contraction des Zwerchfells zusammengedrückte Pansen die Masse aus seiner vordern Höhle in seinen hintern Abschnitt hineintreibe. Bei der folgenden Expiration sollen dann die Bauchmuskeln auf das hintere Segment des Pansen drücken und dasselbe bestimmen, in einer entgegengesetzten Richtung sich zusammenzuziehen, wodurch dann die Masse gegen die Cardia und die Haube getrieben werde. Auch soll während der Inspiration der Oesophagus vom Zwerchfell zusammengeschnürt, während der Expiration hingegen wieder frei werden, so daß also jedesmal bei der Inspiration ein Bissen heraufsteige. Obwohl nun der große Einfluß der Respiration

---

<sup>\*)</sup> Des Animaux ruminans et de la Ruminacion; in Atti dell' Accademia di Scienze, Letteratura e belle Arti.

<sup>\*\*)</sup> Rischiarimenti intorno alla Ruminacione. In memorie di matematica e di fisica della Societa Italiana della Scienze. Tomo XVII. Verona 1815. p. 380.



auf die Verdauung nicht zu verkennen ist, und obwohl sogar eine erschütternde Thätigkeit des Zwerchfells durch die damit verbundene Reizung der Cardia ein Erbrechen bewirken kann \*), so möchte doch wohl die In- und Expiration im Vergleich zum Auf- und Absteigen des wiedergekauet werdenden Bissens zu rasch vor sich gehen, als dafs man die Sache auf diese Weise zu erklären berechtigt wäre.

Was nun die *4te Frage*, ob nämlich auch das Getränk, gleich dem Futter, in den ersten und zweiten Magen, oder ob es nicht vielmehr gleich beim ersten Herabschlingen unmittelbar in den dritten übergeführt werde? anbetrißt, so sind auch hierüber die Ansichten getheilt. Manche nehmen an, die Getränke, sowie die schon hinlänglich zerkleinert verschluckten Speisen würden beim Herabschlingen unmittelbar in den Kalender übergeleitet. Nach Haller \*\*) sollen die Rinnenwülste zu einem solchen Uebertreiben des Getränkes in jenen 3ten Magen bestimmt sein; es soll nach ihm aber das Getränk, je nachdem die Lippen geschlossen sind, oder geöffnet von einander stehen, entweder in die ersten oder in die letzten Mägen abfließen können.

Wenn man glaubte, das Getränk gehe unmittelbar in den 3ten Magen über, so ging man von der Voraussetzung aus, dafs dasselbe nicht nöthig habe, wieder in den Mund zurückgebracht zu werden. — Nicht aber allein ist es das Wasser, was nicht wiedergekauet wird, sondern auch Schrot, Kleie u. dergl., und doch findet man diese Substanzen bei den Thieren, welche damit gefuttert

---

\*) A. A. Berthold Lehrbuch der Physiologie des Menschen und der Thiere. Gött. 1829. Bd. 2. p. 381.

\*\*) Elementa physiologiae Tom. VI. L. XIX. Sect. IV. §. 15.



werden, nicht allein im dritten und vierten, sondern auch in dem ersten und zweiten Magen wieder. Auch treffen wir in diesen Mägen gar nicht wenig Wasser an, was freilich ein Nichtphysiolog auf den ersten Blick für eine rein inquiline Flüssigkeit halten könnte. Aber in Betracht, daß die Wirkung des ersten Magens hauptsächlich in Erweichung des Futters besteht, daß die Futtermasse in diesem Magen bedeutend ist und daß das darin vorkommende Wäsrichte in Bezug auf Quantität nicht immer mit der Größe der den Darmsaft absondernden Schleimhaut in einem gehörigen Verhältniß steht, muß ich denjenigen beistimmen, welche annehmen, daß das Wasser, und die mehr wäsrichten dünnern Nahrungsmittel, z. B. Schrot, Kleie u. s. w., auch in den ersten und zweiten Magen gelangen, aber hier nicht lange verweilen, sondern zum Theil aufgesaugt, zum Theil zwischen den Rändern der Rinnenlefen durchgepresst werden und dann, als den Oesophagus nicht genug zum Motus antiperistalticus anregend, unmittelbar von hier in den dritten Magen übertreten, — wie denn auch überhaupt das Getränk schneller als die wirklichen Speisemassen aus den Eingeweiden entfernt wird. Dieses Getränk aber, oder die flüssigern Nahrungsmittel, werden nur alsdann und in so fern wieder in die Mundhöhle zurückgeführt, wann und als sie mit festern vermischt sind, — also niemals an und für sich allein. — Obgleich man bei neugeborenen, so wie bei saugenden, noch kein festes Futter fresenden jungen Wiederkäuern immer schleimichte Materie oder Milch im ersten und zweiten Magen antrifft, wodurch die Ansicht jener schon widerlegt erscheint, so stellte ich doch, um über die Sache ins Klare zu kommen, folgende zwei Versuche an:



a. Ein Hammel wurde mit einer mittelst Färröthedecocts röthlich gefärbten Flüssigkeit getränkt und gleich darauf getödtet; ich schnitt den Magen auf und fand die größte Quantität des Geßoffs im Pansen und in der Haube, eine sehr geringe nur im Kalender und im Fettmagen.

b. Ein anderer wurde mit derselben Substanz getränkt und nach 20 Minuten getödtet. Der erste Magen enthielt nur wenig flüssige gefärbte Masse, auch war er an seinen innern Wänden durch und durch roth gefärbt; die Haube hielt etwas mehr Flüssigkeit, wenig befand sich in dem Psalter, das meiste hingegen im Fettmagen und etwas davon auch in dem Darmkanal.

Einen ähnlichen Versuch hatte schon C. P. Camper \*) angestellt; er hatte nämlich die Thiere eine Abkochung des Brasilienholzes, mit Sassafrasöl und Honig vermischt, saufen lassen, und nach dem Tode die Flüssigkeit im Pansen, und den Oelgeruch in der Haube wieder gefunden.

Auch über die 5te Frage, ob es nämlich wirklich der Fall sei, daß die Speisen zuerst in den Pansen, dann in die Haube, und von da in die Speiseröhre zurückgelangen, oder ob sie nicht vielmehr zuerst in den Pansen, aus diesem zurück in die Speiseröhre und den Mund, darauf aber, als wiedergekäuet, zuerst in die Haube, aus dieser in den Kalender u. s. w. übergehen, oder ob sie nicht vielleicht auf noch andere Weise ihren Weg einschlagen? hat man sich sehr gestritten. — Manche, z. B. Haller \*\*), nahmen an, die Speise gelange in den ersten und zweiten Magen, werde von beiden Mägen nach Art des Erbrechens durch

---

\*) Lessert over de thans zweevende Veesterste. Leeuwarden 1769. 8. p. 50.

\*\*\*) A. a. O. §. 15.



den Schlund in das Maul zurückgetrieben, hier wiedergekäuet, zum zweiten Male geschluckt, und kehre dabei wieder in die beiden ersten Mägen zurück; sie steige abermals aufwärts und werde zum 3ten und 4ten Male auf dieselbe Weise wieder herabgeschluckt; nachdem sich dieses so lange wiederholt habe, bis die Speisemasse in einen Brei umgewandelt worden sei, gehe sie am Ende durch die Schlundröhre in den Kalender über. Solches ist aber aus dem Grunde nicht anzunehmen, weil, wäre es der Fall, eine ungleiche Digestion und Zerkleinerung der Speisen statt haben, und sogar beim letzten Bissen eine Quantität weicherer, und eine andere härteres Futter noch immer mit einander vermischt bleiben würden. — Andere, z. B. Perrault \*), nahmen an, die Speise gelange zuerst in den Pansen, aus diesem in die Haube, aus dieser in das Maul, dann noch einmal in die Haube und aus dieser in den Kalender. Indefs würde man alsdann nicht leicht einsehen können, wie die Haube gleichzeitig einen weniger verdaueten Bissen in den Oesophagus, einen mehr verdaueten aber in den Kalender überzuführen im Stande wäre. — Noch Andere, z. B. Glisson \*\*), meinten, alle Speisen träten zuerst in die Haube über; die consistenteren derselben von da in den Pansen, aus diesem wieder zurück in die Haube, dann in den Rachen; die Flüssigkeiten blieben aber in der Haube zurück, um späterhin mit dem Wiedergekäueten vereint in den Kalender zu gelangen. Hierbei ist aber nicht wohl einzusehen, wie es möglich ist, daß bei der contractiven Kraft der Haube nur die festen Massen herausgetrieben, die flüssigen hingegen zurückgehalten werden können. — Noch

---

\*) Oeuvres de Physique et de mécanique. p. 420.

\*\*\*) De ventriculo et intestinis. Lond. 1667. 4.



Andere, z. B. Malacarne \*), waren der Ansicht, die Speisen kämen zuerst in den Pansen, von diesem aus kehrten sie nur theilweis in das Maul zurück, und gelangten von da in den 2ten Magen; hier würden sie mit Speisen vermischt, welche, als des Wiederkäuens nicht bedürftig, direct aus dem Pansen in die Haube übergetreten seien, mit denen sie dann späterhin in den Kalender hinein rückten. Auch diese Annahme kann nicht die richtige sein, weil der zweite Magen als Sack oder Fortsetzung des ersten zu betrachten ist, und mittelst einer sehr großen Oeffnung mit ihm in Verbindung steht. Da nun noch dazu das Futter, aus den oben angegebenen Gründen, in seinem Verlauf allmählich in der Ordnung in die Erweiterungen des Futterweges übertritt, in welcher dieselben nach und nach aufeinander folgen, und da es nur auf diese Weise möglich ist, daß die zuerst verschluckten Substanzen auch wieder zuerst zum Wiederkäuen kommen, so muß man wohl die von Severino, Daubenton, Blumenbach u. A. aufgestellte und angenommene Ansicht, daß das Futter zuerst in den Pansen, dann in die Haube, aus dieser in den Rachen, und, beim Verschlucken des *Wiedergekäueten*, in den Kalender hineingelange, als die richtige anerkennen. Indem nämlich das in den Pansen hineingebrachte Futter allmählich zum Wiederkäuen geschickt wird, tritt es in die Haube über, von wo aus es dann, unbeschadet der verdauenden und gleichförmig sich bewegendenden Kraft des ersten Magens, durch einen Motus antiperistalticus in und durch die Speiseröhre bis zum Munde gelangen kann. So läßt es sich denn auch erklären, daß beim Andränge des wiedergekäueten Bissens von oben — dieser nicht in den

---

\*) A. a. O. p. 386.



Pansen, also nach links, sondern in den Kalender, d. h. nach rechts, ausweicht, wovon der Grund zum Theil darin liegt, dafs die den Pansen am nächsten liegende Haube durch ihr Drängen die Pansenöffnung von rechts nach links verengt und schliesst, und so den Eintritt des wiedergekäueten Bissens, der nun von oben erfolgen kann, unmöglich macht. — Folgende Versuche stellte ich an, um auch über diese Sache ins Klare zu kommen.

a. Ich liefs einen Hammel 24 Stunden lang fasten, gab ihm darauf ein reichliches Futter Heu und liefs ihn nebenher eine geringe Quantität Wasser saufen. So wie er den letzten Rest verzehrt hatte, wurde er getödtet; — das Futter fand sich im Pansen angehäuft, die übrigen Mägen hingegen waren leer.

b. Einem Hammel, der eben so lange gehungert hatte, gab ich eine gleiche Portion Futter und Wasser, beobachtete ihn, bis das Wiederkäuen begann; dieses geschah 20 Minuten nach dem Verzehren des letzten Bissens. In dem Augenblick wurde er auch getödtet, und ich fand nicht allein den Pansen, sondern auch die Haube, jenen mit mehr straffen, diese schon mit mehr erweichten und aufgelöseten Speisetheilen angefüllt.

Durch diese Versuche glaube ich die aufgestellten, bei dem Wiederkäuen zunächst in Bezug kommenden Fragen genügend beantwortet, und durch das schon früher Gesagte das eigentliche Verhalten des Magens und seiner Abtheilungen bei diesem organischen Vorgang aufser Zweifel gesetzt zu haben. Es hat aber diese Sache nicht allein einen physiologischen, sondern auch einen practisch-ökonomischen Werth; denn da die Einrichtung des Magens in seiner zum Wiederkäuen im Verhältnifs stehenden Thätigkeit offenbar einen mechanischen Procefs erkennen läfst, so dürfte auch wohl beim Mästen der Wiederkäuer hierauf Rücksicht zu neh-



men sein; und es möchte dann wohl die Verdauung vollständiger und besser vor sich gehen, wenn durch eine auf einmal in gehöriger Quantität gereichte Futtermasse eine hinlängliche Anfüllung des Pansen bewirkt wird, — als wenn man häufigere und nur kleine Portionen verabreichte, indem in jenem erstern Falle der Pansen seinen Inhalt leichter in die Haube, und diese den ihrigen auch leichter in die Speiseröhre übertreiben kann. Beabsichtigte man hingegen, ein Thier mit flüssigen Nahrungsmitteln, mit Branntweinspühl, Schrot u. dergl. zu mästen, so wäre es im Gegentheil besser, nur kleinere und öfters wiederholte Quantitäten zu verabreichen, indem hierbei ein Wiederkäuen nicht nothwendig erforderlich ist.

Die Ansichten über die *6te Frage*, was wohl die Bedeutung oder der Endzweck des Wiederkäuens sein möchte? waren, auch wenn man solche, wie die Perrault'sche, wornach das Wiederkäuen dem Thiere dazu dienen soll, das schnell, und gewissermassen während der Flucht vor Gefahr drohenden Nachstellungen, abgebissene Futter in der Ruhe gehörig geniefsen zu können, aufser Acht läfst, nicht wenig zahlreich. Nach Einigen \*) soll der Nutzen darin bestehen, das schnell Verschluckte noch einmal und zwar feiner zu zerkauen und zur ferneren und vollkommneren Verdauung vorzubereiten. Nach Andern \*\*) soll jener Nutzen auf Unterstützung der Function der Speicheldrüsen und auf dadurch bewirkte feinere Zermalmung des Futters zur bessern und vollkommnern Verdauung abzwecken. Noch Andere \*\*\*)

---

\*) Neergard vergleichende Anatomie und Physiologie der Verdauungswerkzeuge der Säugethiere und Vögel. Berl. 1806. p. 189.

\*\*) J. A. de Reider diss. de utilitate et fine ruminacionis. Goetting. 1807. 4. p. 35.

\*\*\*) J. C. F. Bornemaun, diss. de ruminacione. Goetting. 1812. 4. p. 16.



glaubten, das Ruminationsgeschäft stehe mit der Milchsecretion im Zusammenhang.

Um über die Sache ins Reine zu kommen, müssen wir uns wohl ganz genau an die Veränderungen halten, welche die Speisen in der Zeit zwischen dem Verschluckt- und dem wirklichen Wiedergekäuetwerden erleiden; diese Veränderungen, so verschieden sie auch von manchen Schriftstellern angegeben sein mögen, lassen sich doch sämmtlich auf eine begonnene und im bedeutendern oder mindern Grade fortgerückte Animalisation derselben reduciren. *Es wäre dann die Bedeutung des Wiederkäuens nichts weiter, als der wirkliche Genuss bereits einigermaßen animalisirter Vegetabilien bei einer gewissen Abtheilung pflanzenfressender Thiere.* Ein solcher Genuss kann sich aber nur auf die festern Substanzen, und keinesweges auf die weniger consistenten und flüssigen beziehen, da wohl jene, nicht aber diese vor dem Verschlucken mechanisch zerkleinert zu werden und daher länger in der Mundhöhle zu verweilen nöthig haben. Demnach würden die Wiederkäuer einen gewissen Uebergang von den reinen Herbivoren zu den Carnivoren und Omnivoren bilden, was freilich auf den ersten Blick paradox scheinen mag, indess doch in der Wirklichkeit nichts weniger als solches ist. Offenbar sind sämmtliche Wiederkäuer Pflanzenfresser, obgleich sie unter Umständen auch thierische Substanzen verschlingen, und wohl gar davon sich nähren. So z. B. frisst jeder Wiederkäuer, wenn er nur dazu kommen kann, gleich den fleischfressenden Thieren, die Nachgeburt, die Placenta mit den Eihäuten; der Hirsch und das Reh verzehren den animalischen Bast, welchen sie von ihren Geweihen abfegen; Rehe hat man gar nicht selten, und zwar, ohne dafs wirklicher Nahrungsmangel existirte, Aeser angreifen und von



solchen fressen sehen, und in Grönland und andern Gegenden, sogar zum Theil in Norwegen, wo es an hinlänglicher vegetabilischer Nahrung gebricht, gedeihet das Rindvieh recht sehr wohl bei den ihm zur Nahrung dienenden, in kleine Stücke zerhackten Fischen und Fischgräten; ja sogar will man beobachtet haben, dafs Rind- und Schafvieh im Herbst die Heuschrecken von den Feldern verzehrte.

Es ist nun freilich eine bekannte Sache, dafs es nicht allein die Wiederkäuer unter den Herbivoren sind, welche man an Fleischnahrung gewöhnen kann, sondern auch die Einhufer und andere, so wie umgekehrt die Fleischfresser an Pflanzennahrung gewöhnt werden können; aber wir haben im Allgemeinen mehr Beispiele von fleischfressenden Wiederkäuern, als von fleischfressenden Einhufern aufzuweisen. Aus diesem, so wie aus anderen, vorzüglich vom Baue des Thiers hergenommenen Gründen, halte ich die Wiederkäuer in mancher Beziehung den Fleischfressern näher verwandt als die Einhufer. Schon in Bezug auf die Beschaffenheit der Zähne möchten wohl die Einhufer weiter von den Fleischfressern abstehen als die Wiederkäuer. Die Zahl entscheidet freilich wenig, zumal da man nicht weifs, ob man beim Vergleich derselben beim Rindvieh und bei den Einhufern, die Lücke für die Schneidezähne bei ersteren mitrechnen oder bei letztern abziehen soll; aber die Form und der Bau dieser Organe kommt bei weitem mehr in Betracht. Und da finden wir denn bei den Carnivoren und Omnivoren im Allgemeinen scharfe, bei den Herbivoren hingegen mehr stumpfe Schneidezähne; indess nicht die Wiederkäuer, sondern vielmehr die Pferde sind mit stumpfen, jene dagegen mit sehr scharfen Schneidezähnen versehen. Die Lage und vorspringende Form der Hunds- oder Eckzähne deu-



ten im Allgemeinen den Fleisch-, so wie den Allesfresser an; auch beim Pferde finden wir, indess doch nur beim männlichen, dergleichen Eckzähne, beim Rindvieh hingegen nicht. Aber das wiederkäuende Hirschgeschlecht zeigt sie, grösstentheils bei den männlichen Individuen, — und die der obern Kinnlade des Moschusthiers sind verhältnismässig so sehr ausgebildet, als man es wohl kaum bei sonst irgend einem ähnlichen Thiere findet. Die Backenzähne der Wiederkäuer haben offenbar viel mehr Verwandtschaft mit den Zähnen der Fleischfresser, als die der Einhufer; denn während dieselben bei diesen Thieren mit flachen und zum Zermalmen geschickten Kronen versehen sind, erscheint die Krone der Backenzähne bei den Wiederkäuern mit spitzen und scharfen Vorsprüngen; dadurch ist es denn möglich, dass, während bei den Einhufern die Zahnkronen nur auf einander stossen, solche bei den Wiederkäuern mit ihren Vorsprüngen tief ineinandergreifen, und dadurch oft mehr schneiden als mahlen. — Auch die Kaumuskeln nähern den Wiederkäuer mehr als den Einhufer dem Fleischfresser. Dasselbe gilt von der Form der Zunge; sie ist rauh bei mehreren Fleischfressern und den Wiederkäuern, glatt hingegen, wie bei den meisten übrigen Thieren, treffen wir sie bei den Einhufern an. Die Speicheldrüsen sind bei den Wiederkäuern am stärksten, so auch bei den Omnivoren, z. B. den Schweinen, schwächer hingegen bei den Einhufern. Die Speiseröhre ist verhältnismässig weiter bei den Wiederkäuern, und dadurch mehr als die der Einhufer, der Speiseröhre der Fleischfresser gleichend. — Eine Analogie der Bildung des Magens der Wiederkäuer finden wir auch bei den Omnivoren, z. B. bei Schweinen, und sogar bei mehreren Fleischfressern, z. B. bei den fleischfressenden Cetaceen. — Man hat nun freilich gesagt, die reinsten Pflanzen-



fresser besäßen einen längern Darmkanal als die weniger reinen Pflanzenfresser und die Omnivoren, weshalb auch das Rindvieh mit seinem 164 Fufs langen Darm mehr ein pflanzenfressendes Thier bedeute, als das Pferd mit nur 99 Fufs Darmlänge. Das ist aber eine falsche Voraussetzung, die schon das allesfressende Schwein widerlegt, welches kaum halb so lang ist als ein Pferd und doch einen Darmkanal von 71 Fufs Länge besitzt. In Bezug auf die übrigen Proportionen des Darms, und namentlich des Coecums, so wie der Weite des Dickdarms stehen die Wiederkäuer den Omnivoren näher als die Einhufer. Wenn Leber, Milz und Pancreas in Bezug auf die Nahrung, wovon ein Thier lebt, auch keinen gehörigen Schlufs zulassen, so steht doch den gespaltenen Klauen gemäß der Wiederkäuer den Multungulis und namentlich den Schweinen näher als die Einhufer; auch finde ich fast durch das Gallische Criterium, wornach beim Fleischfresser, wenn man seinen horizontal gestellten Schädel mittelst einer vom äußern Gehörgang aus gezogenen perpendicularen Linie in eine vordere und in eine hintere Hälfte theilt, mehr Gehirnmasse hinten, beim Pflanzenfresser hingegen vor, und beim Allesfresser gleichviel vor und hinter jener Scheidungslinie gelegen ist, eine Bestätigung der Ansicht, dafs die Wiederkäuer den Carnivoren näher stehen als die Einhufer und andere nicht wiederkäuende Pflanzenfresser.

Es hat demnach das Wiederkäuen zur Ernährung selbst die nächste Beziehung, indem die zuvor im Magen selbst eingeweichten Speisen vor ihrem eigentlichen Zerkauet- oder Zerkleinertwerden animalisirt sind, und daher gleich den animalischen Speisen bei ihrem tiefern Fortrücken im Darmkanal leichter verdauet werden können.

Was nun endlich die 7te Frage, ob die Aus-



bildung und Ausdehnung der verschiedenen Mägen Folge der mechanischen Einwirkung des Futters sei? anbetrifft, so muß solche, obwohl schon häufig bejahet, bei genauerer Ueberlegung doch verneint werden. Freilich finden wir im Allgemeinen bei den jüngern Thieren den Pansen klein und erst allmählich mit dem Beginn und dem Fortgang des Genusses festen und wiederzukäuenden Futters sich ausdehnen; auch bemerken wir ihn alsdann an Gröfse so sehr zunehmen, daß die übrigen Mägen von ihm bei weitem übertroffen werden. Umgekehrt ist bei den Embryonen und den saugenden noch nicht wiederkäuenden Thieren der Laabmagen der größte, steht aber bald nach dem Eintritte des Wiederkäuens dem Pansen sehr nach. Aus diesem Zugleicherscheinen darf man aber noch nicht vom einen auf das andere schließen, zumal da auch die Säcke im Darmkanal und der blinde Sack des menschlichen Magens keineswegs aus mechanischer Einwirkung irgend einer Art erklärt werden können. Ja, man findet sogar, daß beim Embryo, der doch nicht wiederkäueth, abwechselnd die Mägen an Ausdehnung sich gegenseitig übertreffen, indem sie einzeln abwechselnd bald größer bald kleiner erscheinen. Vielmehr bildet sich ein einzelnes Organ seiner reinen Bedeutung nach, die es für den Gesamtorganismus hat, aus, und wird dann durch Reizung und Uebung in der Ausbildung unterstützt, nicht aber *allein* dadurch bedingt. Das auffallendste Beispiel, daß die Bildung nicht rein mechanisch sei, sah ich an einem Schafsembryo, bei welchem, obgleich er einer sehr frühen Periode der Ausbildung angehörte, dennoch der Pansen das Uebergewicht über die übrigen Mägen behauptete (s. fig. 4.). Noch auffallender erweist sich dieses an den Mägen zweier zu gleicher Zeit geworfener und nur ein Paar Tage alter Zie-



genlämmer (fig. 2 und 3.), von denen das eine mit bedeutend, das andere hingegen mit nur wenig entwickeltem Pansen versehen war. Der Magen des größern jener Lämmer ist aber nicht allein in Bezug auf die Ausbildung des Pansen, sondern auch in Betreff aller übrigen Mägen stark überwiegend; der des andern hingegen erscheint, freilich zunächst in Bezug auf den Pansen, dann aber auch in Bezug auf die übrigen Mägen in der Bildung zurückstehend. Aus diesen drei That- sachen, und aus Gründen, die in der allgemeinen Physiologie ihre Erörterung finden, darf man denn wohl abnehmen, dafs einem bestimmten Bildungs- typus gemäfs der Magen und dessen einzelne Ab- theilungen allmählich zum Vorschein kommen, sich entwickeln und ferner ausbilden, indefs so, dafs die Haupttheile zuerst, und die Nebentheile später sich erkennen lassen, aus welchem Grunde dann auch der Laab, als der eigentlich verdauende Ma- gen, bei jungen Thieren der grölste, der Pansen hingegen, als seine Function hauptsächlich erst nach der Geburt übernehmend, der kleinste sein muß. So wie aber der dem allgemeinen Bildungs- typus gemäfs sich gebildet habende Pansen seine Hauptfunction erst später, nach der Geburt, an- tritt, so fängt er auch hauptsächlich erst dann an, sich recht auszubilden, nachdem der Laab schon längst seine, nach dem Alter sich richtende, möglich- ste Ausbildung erlangt hat; alsdann aber kann jener durch die Uebung, durch den Reiz, welchen die festeren Speisen, durch ihr langes Verweilen in ihm, auf ihn ausüben und durch die Wichtig- keit, welche er für den Verdauungsprocefs und die ganze thierische Oekonomie der Wiederkäuer hat, am Ende auch dahingelangen, dafs er die übrige- n Mägen, — nicht allein einzeln, sondern wohl



gar alle zusammen — an Gröfse und Ausdehnung übertrifft.

\* \* \*

Tab. IX. fig. 1. Ein Hammelmagen in der Mitte durchschnitten, so dafs man alle Höhlen desselben vor sich hat. A die Speiseröhre; B der Pansen; C die Haube; D der Kalender; E der Laabmagen; F der Anfang des Zwölffingerdarms. a Die Lippe der Schlundrinne. b der Pfeil, welcher den Weg andeutet, den die Speisen, wenn sie zum ersten Male verschluckt werden, nehmen. c der Pfeil, welcher den Weg anzeigt, wie die Speisen aus der Haube zwischen den Lippen der Schlundrinne hindurch in die Speiseröhre hineintreten. d der Pfeil, welcher den Weg des wiedergekäueten Futters andeutet; an der Klappe a drängt der Pfeil c von unten, der Pfeil d von oben, bilden dadurch aus den Wülsten eine wirkliche Röhre, d weicht aus und in demselben Moment kann c seinen Weg nach oben fortsetzen.  $\frac{1}{5}$  Gröfse.

fig. 2. Der Magen eines Ziegenlamms mit dem Verlauf der äufsern Faserlage der Muskelhaut. —  $\frac{1}{2}$  Gröfse.

fig. 3. Ein gleicher Magen mit der innern Faserlage der Muskelhaut. Die Buchstaben sind bei fig. 2 u. 3. dieselben wie bei fig. 1. Die Mägen fig. 2 u. 3. sind von gleichzeitig gebornen Thieren, und nur 3 Tage nach der Geburt, um das grofse Mifsverhältnifs zu zeigen, welches bei beiden zwischen den Magenhöhlen obwaltet; vorzüglich ist es der Pansen, welcher in verschiedener Gröfse sich darstellt. —  $\frac{1}{2}$  Gröfse.

fig. 4. Der Magen von einem kleinen Schafs-embryo (natürliche Gröfse), um die schon frühe Ausbildung des Pansen und der Rinnenwülste zu



zeigen. — Die Buchstaben wie fig. 4. — Natürliche Gröfse.

fig. 5. Innere Fläche der Haube eines Hammels.

fig. 6. Innere Fläche des Kalenders auf den Querdurchschnitt, mit den abwechselnd stehenden langen Blättern a, den kürzern b, den noch kürzern c und den kürzesten d. — e ist die Schleimhaut, f die Muskel- und seröse Haut. — Natürliche Gröfse.

fig. 7. Innere Fläche des Laabmagens auf den Querdurchschnitt, mit den wulstig vorspringenden Schleimhaut- und Zellgewebefortsetzungen nach innen.

fig. 8. Die Muskelhaut der Speiseröhre von innen her präparirt; man sieht den gewundenen Lauf der Fasern, und wie sie wechselsweise zur äufsern Lage werden, — wie die Fasern b über die Fasern a hinlaufend, äufserlich sind, und bei c wieder innerliche werden. Bei d ist das innere Stratum von Fasern fort präparirt, damit man den Verlauf der ganzen Fasern b c deutlich sehen kann.



---

## VIII.

### *Das Ende der Samenleiter beim Staar.*

(Tab. IX. fig. 9 - 11.)

Kaum möchte wohl von den während des ganzen Lebens bestehenden Organen irgend eines eine solche, von einer gewissen Zeit abhängige, Verschiedenheit der Gröfse erkennen lassen als die Geschlechtstheile der Vögel und namentlich der männlichen; nicht allein sind die Hoden einem solchen Gröfßenwechsel unterworfen, sondern auch die Samenleiter und sogar die Cloaca. Nach der Fortpflanzungsperiode schrumpfen alle diese Theile bedeutend zusammen, und zwar die Samenleiter so sehr, dafs man sie kaum noch erkennen kann; die Hoden vermindern sich bis auf die Hälfte, ja wohl gar bis auf  $\frac{1}{3}$ , und die Cloaca, ihre bis dahin spitz nach aufsen vorgesteckte Gestalt verlierend, zieht sich mehr und mehr gegen den Unterleib hin zusammen.

Wenn man nun die Gröfse der Hoden während der Paarungszeit erwägt, wenn man die Schnelligkeit, womit der männliche Vogel in geschlechtlicher Hinsicht den weiblichen abfertigt, in Betracht zieht und noch dazu die Kleinheit der männlichen Glieder bei diesen Thieren berücksichtigt, so wird man allerdings auf die Frage hingeleitet: Besitzt der Vogel keine Erweiterung in den Samenleitern,



in welcher der bereite Samen bis zur Begattungsperiode aufgehoben wird, um dann in größerer Quantität und schnell genug in die weiblichen Theile eingespritzt werden zu können? Eine Vorrichtung, wodurch der Samen in seinem Verlaufe vom Hoden bis zur Cloaca aufgehalten oder retardirt wird, besteht in den allgemein bekannten Windungen der Samenleiter bei fast allen Vögeln. Von diesen abgesehen, sind noch besondere Erweiterungen von mehreren Anatomen \*) zwar geleugnet, von andern \*\*) aber wirklich gesehen und für Samenbläschen, oder für Analoga derselben gehalten worden; noch Andere \*\*\*) , welche sie beobachtet haben, hielten sie vielmehr für eine bloße Erweiterung der Enden der Samenleiter, — wie man sie auch wohl bei manchen Säugethieren, z. B. den Einhufern, den meisten Wiederkäuern, mehreren Nagern, dem Elephanten und sogar selbst beim Menschen außer den eigentlichen Samenbläschen findet, — als für Samenbläschen, und sprachen letztere, als Gebilde, welche den Samenleitern als beigeordnete oder Neben-Organen seitlich sich anfügen, den Vögeln geradezu ab. Da aber in jenen Erweiterungen der Samen bis zur Ausspritzung längere oder kürzere Zeit sich aufhält, und daselbst doch wohl durch Einwirkung der Wände des erweiterten Kanals irgend eine Veränderung erleidet, und da das Samenbläschen, welches nicht in der Richtung der Samenkanäle, sondern seitwärts ausgesackt liegt, auch nur als Erweiterung

---

\*) Harvey de generatione animalium. Lond. 1641. 4. p. 132.

\*\*) Haller Elementa physiologiae. T. VII. L. XXVII. Sect. 1. p. 132. §. 24. — G. G. Tannenberg Abhandlung über die männlichen Zeugungstheile der Vögel; übers. von Schönberg und Spangenberg. Gött. 1810. p. 265.

\*\*\*) Burdach, die Physiologie als Erscheinungswissenschaft. Bd. 1. p. 136.



oder als Aussackung der Samengänge betrachtet werden kann, so möchte die Richtung der Lage als Grund — die *eine* Erweiterung von der *anderen* wesentlich verschieden sein zulassen, wohl wenig Gewicht haben. — Die allgemeine Bedeutung dieser Gebilde wäre demnach also dieselbe. — Die gewöhnliche Erweiterung des Endes hat eine lange ovale Form; ihre Wände sind, da hier das Bauchfell mangelt, wohl einfacher, aber doch nicht dünner als die des Samenleiters selbst. Die Ausdehnung ist nicht bei allen Vögeln gleich, indess im Allgemeinen doch ungefähr so, daß auf einer Strecke von einigen Linien sich wohl vier bis sechs Mal soviel Samen anzuhäufen vermag als in den mehreren Zoll langen Samenleitern enthalten sein kann.

Außer jener Erweiterung bemerkt man aber bei manchen Vögeln, gewöhnlich auf oder an derselben liegend, einen kleinen röthlichen drüsichten Körper, den Tannenberg u. A. als Vorsteherdrüse betrachten, der indess bei genauerer Betrachtung auch weiter nichts ist als eine Aussackung der Schleimhaut der Samenleiter mit fernerer drüsichter Entwicklung. Denn Drüsen entstehen doch wohl sämmtlich von der Schleimhaut und lagern sich äußerlich auf dieselbe; werden aber alsdann mehr oder weniger davon getrennt und isolirt, wenn diese Drüse, aus dem reinen Verhältniß zur Schleimhaut heraustretend, die Bedeutung eines wirklichen besondern Organs annimmt. — Wie die Drüse, so stellt aber auch jedes hohle als Behälter sich anlegende Gebilde eine Aussackung desjenigen mit der Schleimhaut ausgekleideten Organs vor, wohinein es an einer oder an mehreren Stellen mündet. — Bekanntlich stellt die Prostata bei den meisten Thieren ein drüsichtes ziemlich dichtes Gebilde vor, welches durch viele kleine Oeffnungen seinen Saft in die Harn-



röhre ergießt, während hingegen die vorher hohlen Samenbläschen weniger zur Absonderung irgend eines Stoffes, als vielmehr zur Aufnahme des in den Hoden bereiteten Samens bestimmt sind. Diese beiden Organe zeigen aber mitunter eine merkwürdige Verwandtschaft, z. B. beim Reh, bei dem die Bläschen so drüsicht gebauet sind, dafs sie von Baer \*) für nur secernirend hält; umgekehrt treffen wir wohl auch in der sonst drüsichten Prostata eine Annäherung zum blasigen Bau an, z. B. bei vielen Nagern. Aus diesem nahen Verwandtschaftsverhältnisse bei derartigen Organen läfst sich denn auch abnehmen, dafs die Prostata wahrscheinlich bei denjenigen Vögeln anders sich verhält, bei welchen die Erweiterung der Samenleiter anders als gewöhnlich angetroffen wird, oder wohl gänzlich fehlt. Nicht wenige Vögel giebt es, in denen keine Spur von Prostata bemerkt wird.

Eine, so viel mir bewußt ist, noch nicht beobachtete eigenthümliche Bildung des Endes der Samenleiter zeigt sich bei mehreren Vögeln, und namentlich beim Staar, dem Würger, und im geringen Grade auch bei den Drosseln. — Beim ersten findet man, wenn er in der stärksten Begattungszeit untersucht wird, die Hoden sehr angeschwollen, von grauweißlichter, oder vielmehr gesprenkelter Farbe; jene Sprenkelung hängt von den durch die Hodenhaut durchscheinenden Windungen der Samengefäße (fig. 13) ab. Der Samenkanal läuft gewöhnlich gerade herab, erscheint aber in seiner Länginachse ein wenig, sehr fein, gewunden. Kurz vor seiner Insertion in die Cloaca, wird der Kanal aber dicker und geht in einen platten *rundlichen etwas gewundenen Körper* über, der nach

---

\*) Burdach a. a. O. Bd. 1, p. 140.



oben über dem Steifsbein, nach unten aber über dem Ende des Harnleiters liegt; er macht eine Biegung nach innen, wird späterhin wieder schmal und geht als wirklicher Ausmündungskanal des Samenleiters in die Cloaca, oder in die Papille über. — Es fragt sich nun, was ist die Bedeutung dieses Organs?

Dem äufsern Ansehen nach würde man es für ein Samenbläschen halten, denn es liegt als Vergrößerung im Verlauf der Samenleiter seitwärts; wenn man es aber öffnet, um Luft hineinzublasen, so ist solches nicht möglich und man wird überzeugt, dafs man einen compacten Körper vor sich hat. Es für das Samenbläschen zu halten, könnte man noch durch den Umstand verleitet werden, dafs bei denjenigen Vögeln, bei welchen man das Organ antrifft, das letzte Ende der Samenleiter blasig erweitert oder aufgetrieben ist. — Da der Theil nicht blasig, sondern compact sich darstellt, so würde man ihn für die von Tannenberg angegebene Prostata der Vögel ansehen können, zumal eine solche Drüse bei diesem Vogel nicht noch ausserdem vorkommt; aber es hat dieses Organ ein mehr weifliches, und nicht wie jene Drüse röthliches Ansehen, auch liegt es nicht auf oder an den Samenleitern, sondern umgiebt dieselben dem äufsern Ansehen nach rund um, nur hier und da etwas bedeutender zur Seite vortretend. —

Bei mehrern Vögeln und namentlich den Würgern nimmt man weder eine Erweiterung der Samenleiter noch eine an denselben sich bildende Prostata wahr, sondern vielmehr bemerkt man, dafs die Samenleiter, sobald sie über die Cloaca getreten sind, schlangenförmig sich hin und her winden, und dafs diese Windungen mittelst zarten Zellgewebes mit einander verbunden werden. Diese Windungen sind um so einfacher, und weniger



zahlreich, als das Thier von der Begattungszeit entfernt ist, desto stärker und dichter an einanderliegend, je mehr es sich in der Mittelperiode jener Zeit befindet. Was aber beim Würger noch für immer erkennbar ist, das entzieht sich beim Staar zu gewissen Zeiten völlig dem bloßen Auge. Wenn man die Geschlechtstheile dieses Vogels außer der Begattungszeit untersucht, so trifft man auch jene Windungen an, indefs bei weitem zahlreicher und dichter zusammengedrängt; im Anfange der Begattungszeit nimmt die Zusammendrängung zu, und indem sie mit derselben gleichen Schritt hält, ist am Ende alle Kanal- und Gefäßform verschwunden; die Gefäße sind mittelst Zellgewebes fest mit einander verbunden, und es läßt sich durchaus kein Kanal weiter sehen. Aber ein einfacher Handgriff macht die ursprünglichen Kanäle wieder sichtbar; man hat nämlich nur nöthig, vom obern Ende der Samenleiter aus Luft einzublafen; alsdann schwillt das ganze genannte Organ etwas auf; aber keinesweges etwa dadurch, daß Luft in das Parenchyma seiner Substanz eingedrungen wäre, sondern nur, weil die Luft in die feinen Kanälchen, welche den Hauptbestandtheil des Organs ausmachen, übergetrieben wird.

Untersucht man diese Theile in der Zeit, in welcher sie noch deutliche Gefäßknäuel vorstellen, so characterisiren sie sich durch ein weißes Ansehen, welches von dem in ihnen enthaltenen Samen verursacht wird; drückt man alsdann auf sie, so ergießt sich eine kleine Quantität milchichten Samens aus der Papille in die Cloaca hinein. — Ihr *Nutzen* und ihre *Bedeutung* ist mit ihrer Bildung und Entstehung zugleich gegeben; indem nämlich durch sie der Weg, welchen der Samen vom Nebenhoden bis zur Cloaca nimmt, verlängert wird, bleibt der Samen auch länger in diesen Ka-



nälen enthalten, und kann darin eine Veränderung und namentlich eine Condensation erleiden; auch könnte ihm etwas beigemischt werden aus der allgemeinen thierischen Säftemasse, worüber indess noch die thatsächlichen Beweise fehlen. Dann aber finden wir, daß sich die befruchtende Materie in größerer Quantität darin aufzusammeln im Stande ist, und da diese Kanäle hauptsächlich am Ende des Samenleiters ihre Windungen machen, so ist dadurch auch zugleich die Möglichkeit gegeben, daß der Samen während des kurzen Acts der Befruchtung schneller und copiöser in den weiblichen Körper übergespitzt zu werden vermag.

In dem gesammten Thierreiche möchte es wohl keine schönere Analogie für die Bildung der lymphatischen, oder conglobirten Drüsen im Verlauf der Lymphgefäße geben, als jene Bildung einer wirklichen Samenleiterdrüse aus den Samenleitern. Es ist bekannt, daß die Fische und Amphibien mit sehr deutlichen Lymphgefäßen, aber nicht mit Lymphdrüsen versehen sind; nur bei großen Hechten beobachtete Fohmann \*) an den Saugadergeflechten, die zwischen der Leber und dem Magen sich befinden, Andeutungen von solchen Organen, die von kleinen Blutgefäßen umstrickt sind und oft von einer zellstoffähnlichen Substanz bedeckt erscheinen. Etwas Aehnliches finden wir offenbar auch da an den Samengefäßen, wo sie in ihrem frühern Verlauf kleine Windungen bilden, die durch Zellstoff ziemlich fest miteinander vereinigt sich zeigen. Im Gekröse des Aals beobachtete Fohmann Säcke, die er als Saugadererweiterungen erkannte, die ich aber schon seit mehreren Jahren als Analoge von Saugaderdrüsen an-

\*) Das Saugadersystem der Wirbelthiere von V. Fohmann. Helt 1. Heidelb. 1827. p. 42.



sehe \*). Diese Erweiterungen finden wir in der blasigen Aussackung am Ende der Samenleiter vieler Vögel, z. B. auch der Hähne, wieder. Die eigentlichen Lymphdrüsen aber, wie sie bei den Vögeln und am meisten bei den Säugethieren vorkommen, entstehen durch eine Zusammengruppirung von feinen Lymphgefäßen; freilich sieht man den aus der Bildung der Theile hergenommenen Beweis bei letztern Thieren nicht, aber wohl bei den Fischen, bei welchen die Lymphgefäße als Kanälchen oft wirkliche Geflechte bilden. Geflechte in den Samenkanälen erkennt man *für immer* bei den Würmern und dergl., — *temporär* bei den Staa- ren, indem bei diesen letztern in der vollen Begattungszeit dasjenige als vollkommene Drüse erscheint, was früher nur als Convolut von Gefäßwindungen sich darstellte.

Die Häute der Samenleiter werden aber, obgleich ihnen der Ueberzug des Bauchfells abgeht, an diesen Stellen nicht dünner, sondern vielmehr dicker, auch die Muskelfasern in ihnen stellen sich etwas stärker dar, so daß dieses Organ nicht allein auf die Verbesserung des Samens durch Absorption des mehr Flüssigen, oder vielleicht wohl gar durch Beimischung irgend einer den Samen kräftiger machenden Substanz, sondern auch auf eine kräftigere und raschere Ausspritzung desselben Einfluß haben kann. Das gilt aber nicht allein von dieser Bildung des letzten Endes der Samenleiter, sondern auch von der blasigen, indem auch hier die Wände offenbar derber und fester erscheinen, als höher gegen den Hoden hin.

\* \* \*

---

\*) Göttingische gel. Anzeigen. 1827. St. 94 u. 95. p. 944.



Tab. IX, fig. 9. stellt die hintere Körperhälfte eines männlichen Staars aus der Periode der größten Geschlechtsthätigkeit dar. a das Herz. b die Lungen. c ein Rest von der Leber. d die Nieren. e die niederziehenden Schwanzmuskeln. f die aufgeschnittene und auseinandergelegte Cloaca. g die Hoden. h die Samenleiter. i die zuerst an der äußern Seite dieser Kanäle beginnenden, dann bald nach innen, bald nach außen sich wendenden Harnleiter, von denen der rechte bei der Rückenlage über den Körper k herüberläuft. l die Anschwellung des Samenleiters der rechten Seite in der normalen Lage. m die männliche Papille mit der Cloaken-Mündung der Samenleiter. n die Ausmündungsstelle der Harnleiter. p die Falte an der obern oder hintern Wand der Cloaca. q die kleine Bursa Fabricii. r der hintere oder obere Rand des Afters. s die Samenanschwellung der linken Seite, aber nach links hingezogen und deshalb in der Länge etwas ausgedehnt.

fig. 10. Etwas vergrößerte Hoden und Samenleiter eines Staars aus einer Zeit, in welcher die Drüsenbildung des Endes der Samenleiter zu Stande gekommen ist. g der Hoden, h der ganz kurz gewundene Samenleiter. k die in 2 Hälften getheilten Windungen des untern Endes der Samenleiter. m der Ausführungsgang mit der Papille.

fig. 11. stellt die äußerlich durch die Albuginea hindurch sichtbaren Windungen der Samengefäße im Hoden etwas vergrößert vor. Bei keinem Vogel sind diese Gefäße so sehr sichtbar als beim Staar.



---

## IX.

### *Ueber den Faserstoff des Blutes.*

Wie sehr auch das Blut, sowohl in den ältesten als in den neuesten Zeiten, der Gegenstand physiologischer und chemischer Untersuchung war, so wenig war es bis auf den heutigen Tag möglich, über alle Verhältnisse desselben ins Klare zu kommen. Zu den noch fernerhin der Entscheidung vorbehaltenen Punkten gehört auch das Verhalten des Faserstoffs in dem allgemeinsten Körpersafte; ja bis vor wenigen Jahren, gehörte sogar noch dahin die Ermittlung des ungefähren quantitativen Verhältnisses dieses Stoffes zum Blutkuchen und zum Blutwasser. Bekannt ist es, daß schon die ältesten Physiologen, Hippokrates, Aristoteles, Galen u. s. w., von Fasern im Blute sprachen, daß Willis dergleichen Fasern mit der Fasersubstanz der Muskeln verglich, daß aber der berühmte Gaub der erste war, welcher den Faserstoff als einen besondern, und zwar als den dritten Bestandtheil des Blutes anerkannte. Wie indefs jede Sache ihre Gegner hat, so auch die Annahme des Faserstoffs im Blute, und dazu gehören Männer, welche in ihrem Fache als Sterne erster Größe leuchteten, namentlich J. A. Borell, Boerhaave und Haller selbst; sie läugneten zwar nicht ein Vorkommen von faserichten Massen, wollten solche aber durchaus nicht als einen besondern Be-



standtheil des Blutes gelten lassen. — Jedoch er- giebt sich bei genauerer Erwägung der Sache, dafs bei jenen Physiologen nur der bis auf den heuti- gen Tag noch nicht geschlichtete Streit, ob der Faserstoff des Blutes als wirkliche Fasern dem in Körper enthaltenen Blute *beigemischt* sei, oder ob er nicht vielmehr als *aufgelösete* Substanz die ge- sunde Blutmasse, als eine homogene Flüssigkeit, bil- den helfe. Auch noch in spätern Zeiten haben grofse Physiologen den Faserstoff als besondern Stoff geleugnet, denselben vielmehr für geronnenen Eiweisstoff erklärt. Hieran konnte aber nur eine mangelhafte Analyse beider animalischen Substan- zen schuld sein. Und wenn auch beide Stoffe sich gleichmäfsig in Bezug auf ihre letzten Bestand- theile, und zu den verschiedenen chemischen Rea- gentien verhalten sollten, so würde schon die blofse Autopsie, vorzüglich aber die nicht zu beantwor- tende Frage, weshalb sich denn aus dem vielen Eiweisstoffe im Blute nur ein so kleiner Theil bei der Gerinnung abscheide, der bei weitem gröfsere aber in einem aufgelöseten Zustande verbleibe? als hinlänglicher Grund gegen diese Annahme er- scheinen.

Wie der Faserstoff im Blute vorkomme, dar- über dürfte man wohl von der Chemie und durch das Microscop nur wenig Aufschluß erwarten. Vielmehr glaube ich, dafs der Versuch durch pa- rallele Erscheinungen die Sache aufzuklären, am ehesten und sichersten zum Ziele führen werde. — *Manche* haben angenommen, er sei nicht als ge- schiedener besonderer Stoff im lebendigen Blute ent- halten, sondern bilde mit den übrigen nähern Be- standtheilen dieses Saftes eine homogene Flüssig- keit. Man beschränkte ein solches aufgelösetsein im vollkommensten Zustande nicht allein auf den Faserstoff, sondern dehnte es auch auf den Cruor,



den Eiweißstoff und das Wasser aus; alle diese sollten, in demselben Zustande vorkommend, das eigentliche lebende Blut bilden und dieses lediglich aus Körnern bestehen, die so in den Gefäßen circulirten wie der Sand in dem Glase der Sanduhr. — Als Beweise dafür nennt man den Umstand, daß man bei der Untersuchung des Blutes unter dem Microscop nur dicht an einander gedrängte Blutkügelchen, und durchaus keine wäsrichte Flüssigkeit angetroffen haben wollte, in welcher jene Kügelchen geschwommen hätten. Aber andere berühmte Physiologen beobachteten wirklich solche Flüssigkeit, und auch ich vermeine sie gesehen zu haben; indess ist ein reiner Blutstropfen unter dem Microscop so dicht von Körnern durchdrungen, daß man überall, wohin man sieht, Kügelchen in ihm gewahr wird. Wenn man aber ein wenig Blut mit einem Tropfen lauwarmen Wassers oder Eiweißes verdünnt, und auf den Objectträger des Microscops bringt, so bemerkt man offenbar in dieser verdünnten Masse bei weitem weniger Kügelchen, als man nach der Größe des ihr beigemischt wordenen Bluttröpfchens, darin erwartet hätte. Aus diesem Grunde vorzüglich muß ich denjenigen beistimmen, welche die Blutkörper in einem mehr farbelosen Blutwasser schwimmen lassen. Auch läßt es sich nicht wohl denken, daß alles Wasser und andere Getränke, welche manchmal sehr copiös in uns aufgenommen werden, auch *sogleich*, nachdem sie in die Blutmasse übergeführt sind, zu einem innigen Gemische mit dem Blute vereinigt werden sollten, — und wenn das zugegeben wird, so muß schon ein Wasser vorhanden sein, welches die Blutkörper in sich schwimmend enthält.

*Andere* sind der Ansicht, der Faserstoff komme im Blute als selbstständig und für sich bestehend vor; er gehöre aber zunächst nicht dem gesamm-



ten Blute, sondern vielmehr nur den Blutkugeln an. Denjenigen Kern, welchen man als kleinen Körper im Mittelpunkte jener Blutkugeln wahrnimmt, soll der Faserstoff vorstellen. Das Gerinnen sollte dadurch zu Stande kommen, daß nach dem Abflusse des Blutes aus dem Körper der färbende Bestandtheil desselben, oder die Schale der Blutkörnchen, von diesen sich trenne und jene Kerne gleich einem Kragen umgebe; dabei sollten sich dann die Kerne der einzelnen Kugeln an einander legen, unter einander sich verbinden, in Folge dessen die aus kleinen Kugeln bestehende Blutfaser gebildet würde, welche dann den Cruor zwischen sich in ihren Zwischenräumen enthielte. Wenn nun auch für diese Annahme der Umstand spricht, daß man sogleich die Kerne in den Blutkugeln deuten kann, und daß jene Kerne eben die Größe besitzen, welche man den organischen Urmoleculen überhaupt und den Kugeln des Faserstoffes zuschreibt, nämlich  $\frac{1}{300}$  Millimeter im Durchmesser, so spricht doch mancherlei gegen die Annahme, und zwar:

a. Daß nach Hewson im geronnenen Blute die Blutkörnchen eben so gestaltet erscheinen, als im frischen.

b. Es ist bekannt, daß die Blutkörnchen der Vögel, Amphibien und Fische nicht rund, sondern plan-oval gefunden werden; auch hat der durchsichtige Fleck auf denselben *diese* Gestalt, welcher die Kerne jener Körnchen entsprechen; aber dennoch findet man den geronnenen Faserstoff jener Thiere, — nicht aus solchen ovalen, sondern eben so wie den Faserstoff des Menschen und der Säugethiere — aus runden Körnchen zusammengesetzt.

c. Läßt man Froschblut in ein Gefäß hineintröpfeln, so sieht man einen Körper oben aufschwimmen, der aus Faserstoff besteht, den Cruor



hingegen unten liegen, welcher letztere alsdann noch ebenso kugelförmig und kapselartig gestaltet erscheint, als man ihn in der Schwimnhaut des lebenden Thieres beobachtet.

d. Es spricht dagegen die Bildung der *Crusta pleuritica*, indem bei ihr, während die Form und die Quantität der Blutkörper dieselbe bleibt, die Quantität des Faserstoffes bei weitem vorschlägt.

e. Läßt sich das Verhältniß des Cruors zum Faserstoff, Körper, von denen der erstere specifisch nicht noch einmal so schwer ist als letzterer, nach dieser Theorie einsehen, wenn jener sich zu diesem in quantitativer Hinsicht wie 15,00:00,50, und wenn sich die vermeintlichen aus Faserstoff bestehenden Körner zur umgebenden Rinde des Cruors wie  $\frac{1}{300} : \frac{1}{120}$  Millimeter verhalten?

f. Im arteriellen Blute findet sich bei einer wenigstens nicht bedeutendern Quantität von Blutkügelchen eine grössere Quantität von Faserstoff, im venösen hingegen bei einer wenigstens nicht geringern Quantität von Blutkügelchen eine geringere Quantität von Faserstoff vor.

Noch *Andere* meinen deshalb, der Faserstoff sei im Blute aufgelöset und das Gerinnen bestehe darin, daß dieser aufgelösete Faserstoff sich ausscheide und die aufgeschwemmten Kügelchen einschliesse. Diese Annahme ist gewiß die richtigste, und es lassen sich dabei und dadurch die Phänomene des Gerinnens am besten erklären, und zwar aufser den vorhin angegebenen sechs Punkten auch der Umstand, daß mannigmal bei der Gerinnung in den verschiedensten Temperatur-Graden durchaus kein Tropfen Blutwassers sich zeigt, sondern daß dabei die gesammte Blutmasse, d. h. die consistenten Bestandtheile und das Blutwasser, in einen etwas coagulirten Körper verwandelt werden. Würde



die Coagulation hier blofs auf Annäherung der Blutkernchen beruhen, so müfste doch wenigstens so viel Wasser ausgestofsen werden, als durch die Vereinigung jener Kerne die Blutmasse an Zusammenhang zunimmt.

So viel darf man wohl als ausgemacht annehmen, dafs die *Gerinnung* des Blutes auf der *contractiven Kraft des Faserstoffs* beruht; der Grund davon aber, dafs dieser Faserstoff bald nach dem Abflusse des Blutes aus dem Körper gerinnt, oder sich contrahirt, liegt in einer vitalen Action des Blutes und seiner Theile selbst. Der blofse Umstand, dafs das Blut aus dem Zusammenhange mit dem lebenden Organismus getreten ist, und dafs es alsdann sich selbst überlassen, einer Zersetzung sich unterziehe, kann aus dem Grunde nicht als die *einzig*e Ursache betrachtet werden, weil das Blut, welches man lange nach dem Tode in dem Körper antrifft, nur wenig oder gar nicht geronnen ist, obgleich hier doch von keinem lebenden Organismus weiter die Rede sein kann. — Wir kennen zunächst nur manche *äufsere Momente*, wodurch das Gerinnen befördert, andere, wodurch es behindert wird. Zu den erstern gehört eine etwas erhöhte Temperatur, der Zutritt der äufsern Luft, oder wohl gar eine künstliche Verbindung derselben mit dem Sauerstoff; zu den letztern eine verminderte Temperatur, ein Abgeschlossenesein von der atmosphärischen Luft so wie die Beimischung von Alkalien. Nach Scudamore's \*) genauern Versuchen ist eine Temperatur von 120° F. für die Gerinnung am günstigsten, so dafs dieselbe bei dieser Temperatur in einer Minute begann, und in sieben

---

\*) Ein Versuch über das Blut; aus dem Engl. übersetzt von J. Gambihler mit Einleitung und Zusätzen von Heusinger. Würzburg 1826. p. 18.



Minuten beendigt war; bei einer Temperatur von 40° hingegen war das Blut oft noch nach 20 Minuten vollkommen flüssig, und zeigte sich erst nach 1 Stunde 10 Minuten vollkommen geronnen. Auch sah er es unter der Luftpumpe, sogar bei einer niedrigeren Temperatur, schneller gerinnen, als wenn es mit der freien Luft in Verbindung stand: zwei Flaschen wurden mit Blut gefüllt, die eine derselben zugestöpselt, die andere hingegen offen gelassen; nach 5 Minuten war das Blut in der offenen Flasche beträchtlich, das in der zugestöpselten aber fast gar nicht geronnen. Nachdem nun Scudamore noch mehrere Versuche mit dem mit Kalkwasser in Verbindung gesetzten Blute angestellt hat, so ergiebt sich daraus als allgemeine Regel, daß die mehr oder weniger gesteigerte Entweichung der im Blute haftenden Kohlensäure in Bezug auf die Zeit des Gerinnens eine bedeutende Rolle spielt. — Die Kohlensäure aber, die da entweicht, wird nicht durch den Zutritt des Sauerstoffs zum Blute gebildet, sondern sie ist als solche im Blute wirklich enthalten; denn man findet sie unter der Luftpumpe, unter welcher man das Blut aufgefangen hat; sie kann nicht entweichen, wenn das Blut fest abgeschlossen ist, und entweicht unter der Luftpumpe schneller, als in der freien Luft. — Es fragt sich aber noch immer, ob man diese Kohlensäurebildung als einen rein chemischen, erst nach der Trennung des Blutes vom Körper, in jenem eingetretenen Proceß betrachten dürfe, oder ob nicht vielmehr diese Kohlensäure schon während des Lebens im Blute vorkomme, und so auch als Bestandtheil desselben betrachtet werden müsse? Das Erstere ist gewiß nicht der Fall, das Letztere hingegen, das Vorkommen der Kohlensäure in dem noch mit dem Organismus in Verbindung stehenden Blute wird schon durch den Umstand aufser al-



lem Zweifel gesetzt, daß das Blut der Lungen fortwährend eine nicht unbeträchtliche Quantität Kohlensäure verliert. — Ob aber dieser Stoff ein nothwendiger Bestandtheil des Blutes sei, oder ob er nicht vielmehr im Capillargefäßsystem des Körpers demselben beigemischt werde, das ist eine andere Frage, die wohl dahin entschieden werden muß, daß dieser Stoff, als dem Blute fremd, demselben im Capillargefäßsystem des Körpers von der Körpermasse beigemischt, im Capillargefäßsystem der Lungen hingegen größtentheils wieder aus dieser Flüssigkeit entfernt werde.

Wenn man in frühern Zeiten das Blut als etwas Todtes betrachtete, so war man leicht mit der Erklärung des Gerinnens fertig; diesen Proceß liefs man alsdann auf mechanischen oder rein chemischen Gesetzen beruhen. Aber jetzt, da das Blut allgemein als lebend anerkannt ist, muß man auch den Lebensproceß desselben zu ergründen suchen. — Wenn wir alle Systeme und Organe des Körpers als *ein Ganzes* betrachten, so hat auch, von dem ächt Hippocratischen Grundsätze: “ζῶνται τὰ μὴ ζῶα, ζῶνται τὰ ζῶα, ζῶνται τὰ μέρη τῶν ζῶων.” daß nämlich alle Nichtthiere, alle Thiere und alle Theile der Thiere leben, ausgehend, jedes System oder Organ noch für sich eine Bedeutung und führt auch sein Eigenleben. Je höher ein Wesen in der Natur gesteigert ist, aus desto mehrern einzelnen Systemen und Organen besteht solches, vorausgesetzt, daß jene Systeme und Organe in inniger Durchgreifung verharren, und durch ihre *gegenseitige* Nothwendigkeit das allgemeine Wesen bedingen.

Das Blut steht in diesem Verhältniß zum festen gestalteten Körper; es bildet in Gemeinschaft mit den festen Theilen desselben den somatischen Organismus, und hat demnach seine Bedeutung nur durch die festen Theile, so wie diese die ihrige



nur durch das Blut haben. — Erkennen wir aber das Blut als besondern Theil des Organismus an, und zwar im Vergleich zu den festen, als Enthaltenes eines Enthaltenden, so dürfen wir auch, wie wir im festen Körper einzelne Theile oder Organe unterscheiden, dergleichen auch im Blute vermuthen; nicht allein aber vermuthen wir sie, sondern leichte Handgriffe stellen uns dergleichen wirklich dar.

Das gesammte Blut ist demnach ein ganzer Theil des Organismus, es stellt ein Ganzes vor, zu dessen Bestehen wieder andere Theile nothwendig sind. Dieser nothwendigen Theile des Blutes giebt es drei, nämlich ein eiweißhaltiges Wasser, den Cruor und den Faserstoff.

Wenn das Blut als Ganzes betrachtet werden will, so muß dieses nicht allein der Materie, sondern auch der Form nach geschehen, und auch die Erfahrung läßt uns in demselben eine solche bestimmte Form erkennen. An der Formgebung hat, da die verschiedenen nächsten Bestandtheile des Blutes eine verschiedene Dichtigkeit besitzen und verschiedentlich leicht im Wasser sich auflösen, der eine Bluttheil mehr Antheil, als der andere, und wahrscheinlich derjenige am meisten, welcher am schwersten auflösbar ist. Der am schwersten, ja wohl gar nicht im Wasser auflösliche Bestandtheil des Blutes ist der Faserstoff; und da wir finden, daß dasjenige Blut am meisten strengflüssig sich verhält, und den festesten und härtesten Kuchen bildet, welches am reichsten an Faserstoffgehalt ist, so wird durch diese einfache Beobachtung das Gesagte noch bestätigt. — Der Faserstoff scheint eine nähere Verwandtschaft zu dem Sauerstoff zu besitzen, worauf schon das an jenem Bestandtheil so reiche Blut der Vögel, so wie der Umstand hindeutet, daß durch die Verbindung mit dem Sauerstoff die Gerinnung des Blutes beschleunigt wird.



Mittelst des Blutes werden dem Organismus die zu seiner Erhaltung dienenden Stoffe zugeführt; diese Stoffe gelangen aber nicht in das Blut, um *nur* mittelst desselben in das Innere des Organismus übergeführt zu werden, sondern sie müssen erst vom Blute assimilirt, d. h. in dieses umgewandelt, zur Blutmasse geworden sein, bevor sie vom festen Organismus assimilirt werden können. — Da aber fortwährend frische, von außen her in den Körper aufgenommene, zur Erhaltung desselben dienen sollende Substanzen dem Blute sich beimischen, und da ebenso fortwährend frühere Bestandstoffe des festen Organismus sich auflösen und ins Blut ergießen, und da die Assimilation nur allmählich geschehen kann, so folgt daraus, daß im Blute verschiedene Substanzen enthalten seien, welche gegenseitig assimilirend auf einander wirken. Bis zur höchsten Assimilationsstufe scheint es derjenige Stoff in ihm gebracht zu haben, den wir Faserstoff nennen, und welcher mit der den Organismus bildenden Faser und festen Substanz die größte Aehnlichkeit und Verwandtschaft hat.

Wenn nun der Faserstoff der höchste und am meisten animalisirte Stoff des Blutes ist, und wenn die übrigen Stoffe desselben allmählich in ihn sich verwandeln sollen, so muß gerade *er* den Character des Blutes abgeben, *er* muß es als allgemeinen Organismus zusammenhalten und binden. Ohne Zweifel wird er indess auch die größte Verwandtschaft zu demjenigen andern Theile des Blutes haben, der ihm am nächsten steht, d. h. zum Cruor, welcher theils in den Faserstoff umgeändert, theils in geringen Quantitäten mit demselben bei der Ernährung des festen Organismus in diesen mit aufgenommen wird.

Muß nun aber das Blut im Vergleich zum übrigen, dasselbe enthaltenden, Organismus, auch als



Organismus betrachtet werden, so ist kein Grund vorhanden, ihm die allgemeinsten Eigenschaften eines Organismus, nämlich das Bestreben der Selbsterhaltung und Selbstausbildung, abzusprechen; d. h. so wie der Organismus sich bestrebt, das Blut sich zu assimiliren und dadurch sich zu erhalten, so bestrebt sich auch das Blut, nichts abzugeben, ja wohl gar den Organismus zu zerstören. Die Verwandlung des einen in das andere, sei es des Blutes in den festen Organismus, sei es des festen Organismus in das Blut, kann aber ohne eine Störung oder Beeinträchtigung des einen oder des andern nicht möglich sein; da aber eine einmalige gänzliche Assimilation des einen oder des andern eine gänzliche Vernichtung des entgegengesetzten mit sich führen würde, so findet auch nur eine theilweise und allmähliche Assimilation statt, so wie auch z. B. im Blute selbst die der organischen Körpermasse am nächsten stehenden Stoffe nur nach und nach gebildet werden.

Im Falle nun eine Assimilation vor sich gehen soll, so bedient sich auch das Assimilirende besonderer *Mittel*, um seinen Zweck zu erreichen, und diese Mittel können bald mehr chemische, bald mehr mechanische sein, wie wir eins der letzten Art z. B. in dem die festen Nahrungsmittel zerstörenden Kauen, eins der erstern aber in der nächsten Einwirkung der Chymi- und Chylificationssäfte wahrnehmen; — die fernern Mittel zur Assimilation beruhen aber auf organischen Processen.

Das Blut besitzt darin ein Mittel sich selbstständig zu behaupten, dafs der Faserstoff sich contrahirt und die gesammte Blutmasse zusammenzieht, in sich abschließt; in dem Verhältniß, in welchem jener Faserstoff durch Contraction die Blutmasse consistenter macht, wird auch Blutwasser, eine Gränze zwischen dem Blute selbst und dem Organismus



bildend, ausgestossen; das sehen wir schon im arteriellen Blut, in welchem die Faserstoffpartikeln mit vorzüglicher Neigung einander sich nähern, und das ist der Grund, weshalb der arterielle Faserstoff zu größern Flocken zusammen gerinnt als der venöse. Im bedeutendsten Grade hat dieses im arteriellen Theile des Capillargefäßsystems statt. Der Organismus muß aber, wenn er sich erhalten will, das Blut theilweise vernichten; er vergiftet (man verzeihe den bildlichen Ausdruck) dasselbe dadurch, daß er durch Beimischung von Kohle den Sauerstoff desselben zum Theil in Kohlensäure verwandelt. Durch diese Umwandlung und Vernichtung des Sauerstoffs verliert der Faserstoff an contractiver Kraft, wird, weil er sich und sein Blut nicht mehr selbstständig erhalten kann, zum Theil vom Organismus aufgenommen und dient alsdann zu dessen Bestehen und Ernährung. Das fortstrebende Blut tritt aber bald, und noch ehe es alles Faserstoffs beraubt worden ist, in das venöse Capillargefäßsystem und in die Venen mit deutlichen Wandungen über und erleidet hier keine weitere Umwandlung, sondern wird nur mittelst dieser Kanäle zum Herzen und von da zu den Lungen zurückgeführt, in welchen dann nicht allein der Faserstoff durch den Absatz einer Quantität von Kohlensäure, und durch die Aufnahme einer neuen Quantität Sauerstoffes seine vorige Contractilität wieder bekommt, sondern auch aus dem Cruor, als dem dem Faserstoff verwandtesten Bluttheile, neuer Faserstoff gebildet wird. — Aus den Lungen und dem Herzen kehrt das Blut wieder in den gesammten Körper zurück und wiederholt so seine Metamorphose ununterbrochen.

Da wir nun bei dem gewöhnlichen Gerinnungsproceß des Blutes aufserhalb des Körpers finden, daß der Faserstoff durch seine Contraction sich nicht allein in sich, sondern sich selbst auch mehr mit



dem Cruor einigt, dagegen aber das eiweißhaltige Wasser nach außen stößt, daß also Faserstoff und Cruor näher mit einander verwandt sind, als Faserstoff mit Serum, und da es wohl nicht zu läugnen ist, daß der Organismus das ihm Aehnlichste, Homogenste, am leichtesten Assimilirbare aus dem Blute aufnimmt, so möchte wohl der Faserstoff als derjenige Bestandtheil des Blutes betrachtet werden können, welcher dem Organismus zur eigentlichen und hauptsächlichsten Ernährung dient. — Es wäre demnach die Gerinnung des Blutes außerhalb des Körpers weiter nichts, als ein Bestreben der am meisten animalisirten Theile des Blutes, sich inniger mit einander zu verbinden und so ihre Selbstständigkeit zu behaupten, derselbe Proceß also, welcher im lebenden Körper überhaupt und im Capillargefäßsystem des Blutes vorzüglich sich ereignet, hier aber wegen der assimilirenden Kraft des Organismus, und eines daher erfolgenden Vernichtens und Neubildens des Faserstoffes in vollem Maasse und mit hinlänglicher Freiheit sich nicht äußern kann.

Um indess diese Ansicht von der Sache durch die gehörigen Gründe zu unterstützen, dürften zunächst folgende Umstände in Erwägung zu ziehen sein:

a. Wenn der Faserstoff durch die Beimischung von Kohlenstoff und dadurch bedingte Bildung von Kohlensäure an Energie (Contractilität) verliert, so müßte auch das venöse Blut, weil jene Beimischung im Capillargefäßsystem des Körpers, also auf dem Uebergange des arteriellen Blutes in das venöse statt hat, weniger schnell und weniger fest gerinnen als das arterielle. — Dieses ist auch im Allgemeinen von guten Beobachtern \*) bereits

---

\*) Heusinger bei Scudamore a. a. O. XXIV. No. 5. u. 6.



angenommen worden. Ich selbst habe es durch mehrere Versuche bestätigt gefunden, und namentlich bei Kalb, Hammel, Ziegenlamm und Hunden. Dafs das Gerinnsel des arteriellen Blutes fester war, als das des venösen gab nicht allein die Berührung mit dem Finger zu erkennen, sondern auch der Umstand, dafs, wenn sich nicht etwa eine *Crusta pleuritica* gebildet hatte, der arterielle Faserstoff den Cruor bei weitem fester einschlofs als der venöse. Da indess im arteriellen Blute auch die Faserstofftheile unter sich eine gröfsere Verwandtschaft zeigen als zu den übrigen Bluttheilen, so war wohl der Faserstoff schwieriger vom Cruor zu trennen, nahm aber wirklich getrennt eine bei weitem weifere Farbe an als der des venösen. Die Trennung kam also schwieriger, dafür aber auch desto vollständiger zu Stande. Das arterielle Blut des Hammels begann bei  $70^{\circ}$  F. 4 Minuten nach dem Abflufs zu gerinnen, das venöse hingegen erst nach  $5\frac{1}{3}$  Minuten; das arterielle des Kalbes bei  $64^{\circ}$  F., nach  $5\frac{1}{2}$  Minuten, das venöse nach 6; das arterielle des Ziegenlammes bei  $57^{\circ}$  F. nach  $4\frac{1}{2}$  Minuten, das venöse erst nach 5; das arterielle des Hundes bei  $68^{\circ}$  F. nach 2, das venöse nach  $3\frac{3}{4}$ . — Der Annahme des schnellern Gerinnens des arteriellen Blutes ist von *Scudamore* \*) widersprochen worden; er fand bei einem Versuche das arterielle Blut schneller geronnen als das venöse, bei zweien beobachtete er das entgegengesetzte Verhalten; *Scudamore* hat aber jede Blutart nicht mit gleicher Schnelligkeit abfliefsen lassen, ein Umstand, der auf das schnellere oder langsamere Gerinnen den bedeutendsten Einflufs äufsert; ich sah aber vorzüglich darauf, dafs jede Blutart binnen gleich kurzer Zeit durch hinlängliche Oeffnung der *Carotis* und der *Vena jugularis* abflofs.

---

\*) A. a. O. p. 40 u. f.



b. Wenn der Faserstoff im Capillargefäßssystem des Körpers, d. h. beim Uebergange des arteriellen Blutes in das venöse dem Blute zum Theil entzogen, und im Capillargefäßssystem der Lungen, d. h. beim Uebergange des venösen Blutes in das arterielle, im Blute wieder zum Theil neu gebildet, d. h. ersetzt wird, so müßte das arterielle Blut auch reichhaltiger an Faserstoff sein, als das venöse. Ueber diesen Punkt haben die verschiedensten Ansichten geherrscht. — Manche \*) glaubten, der Faserstoff werde im Capillargefäßssystem des Körpers gebildet und wollten ihn demgemäfs auch in gröfserer Quantität im Venenblute, in kleinerer im arteriellen gefunden haben. — Dem ist aber mit Recht von mehreren guten Beobachtern, unter andern von Mayer \*\*), widersprochen worden; dieser fand das arterielle Blut bei Kaninchen und Pferden faserstoffreicher, und zwar gab dieses Blut der letztern Thiere in mehreren Versuchen um  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  mehr Faserstoff als das venöse. Scudamore's Untersuchungen scheinen auf den ersten Blick diese Thatsache umzustofsen. Wenn wir indess bemerken, dafs derselbe den Faserstoffgehalt nur nach dem Blutkuchen, und nicht nach der gesammten Blutmasse bestimmt hat, so verlieren seine Versuche schon an Gewicht. In einem Falle fand er in 1000 arteriellem Blutkuchen 12,16, in 1000 venösem aber 10,09, — in einem andern hingegen in 1000 arteriellem 10,33, und in eben soviel venösem 11,76 Faserstoff. Dieser Unterschied gleicht sich jedoch leicht aus; der venöse Blutkuchen hatte nämlich 1077 Gr. Blutwasser geliefert, der arterielle hingegen nur 806; es ist hier also das eigentliche Verhältnifs des arteriellen Blutes in Bezug auf Fa-

\*) Siegwart, in Reil's und Autenrieth's Archiv Bd. 12. p. 4.

\*\*\*) Meckel's Archiv. Bd. 3. p. 537.



serstoff zu dem venösen = 176 : 174, so daß also auch hier das arterielle als das faserstoffreichere sich auswies. Noch mehr sprechen Scudamore's interessanten, von ihm indefs nicht weiter beachteten Versuche mit dem durch Schröpfen erhaltenen Blute für die gröfsere Reichhaltigkeit des arteriellen. Dieser Experimentator fand nämlich in 1000 gr. Bluts aus der Armvene 5,81 gr. Faserstoff, in eben so viel durch Schröpfen im Nacken erhaltenen hingegen 6,93. — Beim Schröpfen fließt immer, da das dabei abfließende Blut mehr aus dem Capillargefäßsysteme herausgezogen wird, ein Gemisch vom arteriellem und venösem Blute aus; ja sogar ist es mehr als wahrscheinlich, daß das mittelst der saugenden Schröpfköpfe gewonnene Blut mehr arteriell als venös sei, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil das im Capillargefäßsystem vordringende Blut durch die Wirkung des Schröpfkopfes in seinem Laufe durch das Capillargefäßsystem hindurch noch mehr beschleunigt wird, während das bereits in das venöse Capillargefäßsystem eingedrungene durch die Wirkung jener Sauger, in seinem naturgemäfsen und zum Theil in dem Leben des Blutes selbst begründeten Hinbewegen gegen das Herz nicht allein gestört werden, sondern auch sogar eine rückgängige Bewegung machen muß: d. h. durch die Wirkung des Schröpfkopfes wird das arterielle Blut auf seiner bestimmten Laufbahn noch mehr befördert, — das venöse beeinträchtigt, und, wenn es in den Schröpfkopf fließen soll, zu einer rückgängigen Bewegung gezwungen. — Auch ich habe über diesen Punkt mehrere Versuche angestellt, welche für eine gröfsere Reichhaltigkeit des arteriellen Blutes an Faserstoff sprechen; ich nahm bei diesen Versuchen vorzüglich darauf Bedacht, daß das Blut gleichmäfsig und gleichzeitig abfloss. Das Blut wurde aus der A. Carotis und der V. jugularis er-



halten. Der Faserstoff von 2000 gr. arteriellen Blutes eines Hammels betrug  $11\frac{1}{3}$  gr., der des venösen hingegen  $9\frac{1}{2}$ . Der Faserstoff von 1980 gr. arteriellen Blutes eines Ziegenlamms betrug  $8\frac{1}{2}$ , der des venösen hingegen nur  $7\frac{1}{4}$ . Der Faserstoff von 1500 gr. arteriellen Blutes eines Hundes betrug 10, der des Venenblutes hingegen nur  $7\frac{1}{2}$ . Eine Katze, von der ich in zwei kleinen Gefäßen von 712 gr. Gehalt, die Blutarten auffing, lieferte  $3\frac{2}{3}$  arteriellen, und  $3\frac{1}{3}$  venösen Faserstoff.

c. Wenn ein Theil des Faserstoffs im Capillargefäßssystem des Körpers verloren geht, so müßte das venöse Blut auch reichhaltiger an andern Stoffen, und namentlich, weil von dem Serum etwas in die Lymphgefäße übertritt, auch relativ reichhaltiger an Cruor sein. — Mayer \*) will auch wirklich das Venenblut reicher an Blutwasser und Cruor, und namentlich an letzterm, gefunden haben. Ich konnte kaum einen merklichen Unterschied entdecken, und auf eine Genauigkeit dieses Versuchs dürften wir nicht eher mit Bestimmtheit Anspruch machen, als nachdem wir eine sicherere Methode kennen gelernt haben, den Eiweißgehalt vom Cruor rein und vollkommen zu scheiden.— Wenn sich indess auch dieser Umstand nicht bestätigen sollte, so muß man nur bedenken, daß die Umbildung des Cruors in Faserstoff so gering ist, daß wir die Differenz, bei der Unmöglichkeit der vollkommen reinen Gewinnung des Cruors, wohl kaum wahrzunehmen im Stande sind. Auch tritt aus dem Capillargefäßssystem nur wenig Blutwasser in das Lymphsystem über, und die Venen als absorbirende Gefäße nehmen nicht allein das von dem assimilirenden Parenchyma vorbeigelassene Blut der Arterien auf, sondern auch Stoffe, welche bis dahin

---

\*) A. a. O. p. 537.



Bestandtheile des Körpers ausmachen, und welche, damit sie in die Blutmasse hinein gelangen können, zuvor verflüssigt werden müssen. Auf diesen von den Venen aufgesaugten und verflüssigten Theilen, beruhen, nach der in den Lungen statthabenden Umwandlung des venösen Blutes in das arterielle, die Absonderungsprocesse; das zu den Versuchen angewandte Arterienblut erhalten wir aber aus den Gefäßen, bevor noch dieses Blut zu den Secretionen gedient hat, also noch ehe demselben Wassertheile entzogen sind. Da nun aber das venöse Blut aus den größern Venen nur mittelst des Capillargefäßsystems der Lungen in die eigentlichen Arterien übergeht, so möchte der bedeutendere Wassermangel des arteriellen Blutes wohl den bei der Expiration aus den Lungen entweichenden Wassergehalt nicht übertreffen. Aus diesem Grunde kann man auch wohl nicht mit Mayer den größern Faserstoffgehalt des arteriellen Blutes daraus begreifen, daß dieses Blut immerwährend durch die Secretionen eine große Menge Cruor und Serum verliere, daß dagegen der Faserstoff, welcher zur Ernährung nur weniger Organe dienlich sei, allmählich in ihm sich anhäufe. — Wenn dieses nun tatsächliche Beweise für die obige Annahme des Coagulationsprocesses des Blutes, und der Ernährung des Körpers vorzüglich aus dem Faserstoffe, sind, so sprechen dafür auch noch mehrere physiologische Gründe. Und zwar:

d. Jedes für sich Bedeutung habende Wesen verhält sich nicht absolut passiv gegen die Außenwelt, sondern weiß sich bis zu einem gewissen Grade dagegen zu behaupten, — so auch das Blut. — Diesem Stoffe entgeht fast gänzlich eine Starrheit; es kann demnach jenes Behaupten gegen den starren Organismus, wenn es statt finden soll, nicht in der Rigidität, als mechanischem Hülfsmittel liegen.



Auch enthält das Blut keine nachtheiligen Stoffe, wodurch es die assimilirende Thätigkeit des Organismus unschädlich machen könnte. Aber wohl besitzt es die den niedern Thieren zukommenden Vorbauungs- und Erhaltungsmittel gegen feindliche Eingriffe von Außen. Daher finden wir, daß die sämtlichen contractilen Theile des Blutes, so wie dieses im Capillargefäßsystem mit der assimilirenden Körpermasse in nähere Verbindung tritt, in Folge des von den assimilirenden Theilen auf dasselbe ausgeübten Reizes, möglichst sich zusammenziehen, sich in sich abschließen. Ein solches Abschließen und Behaupten durch Contraction und Centralisation können wir täglich in der organischen Natur beobachten. So bemerken wir ein Zurückziehen des Polypen in seinen Stock bei jeder von außen her auf ihn einwirkenden Schädlichkeit, — der Schnecke in ihr Gehäuse, der Biene in ihre Zelle, ja sogar des höhern Thiers in seine Höhle, an die es am meisten gewöhnt ist, und die von allen Aufenthaltsorten ihm als die am meisten assimilirte, als die am wenigsten fremdartige zugesagt. Aber nicht allein die ganzen Individuen, sondern auch ihre einzelnen Theile lassen diese Erscheinung beobachten. Ihre Fühlfäden zieht die Schnecke schon bei der bloßen Annäherung eines äußern Reizes an, und bei der wirklichen Berührung ein. So wie aber ein Wesen in der Naturreihe noch etwas weiter auftritt, so beschränkt es sich bei der Vertheidigung gegen das Außere nicht allein auf eine vermehrte Contraction, sondern es preßt einen Saft aus sich heraus, umgiebt sich mit diesem als mit einer Gränze, und läßt ihn zuvor vernichtet oder zerstört werden, ehe der Reiz auf es selbst einzuwirken im Stande ist. Den Beweis liefert uns wieder, neben so vielen tausend andern Thieren, die Schnecke.



e. Die noch immer so problematische Thätigkeit der Lymphgefäße wird uns dabei klar. — Wenn nämlich das Blut, nachdem es in den Lungen neuen Sauerstoff aufgenommen hat, wodurch in ihm theils neuer Faserstoff gebildet wird, theils der bereits vorhandene zu einer höhern Energie gelangt, zur Ernährung geeigneter wird, und wenn der Faserstoff als derjenige Bestandtheil des Blutes betrachtet werden muß, welcher die Bluttheile zu einem gesammten Blute verbindet, aber zu den höher organisirten Theilen desselben eine nähere Verwandtschaft hat als zu den niedern, so finden wir schon in den Arterien den Cruor und den Faserstoff sich vorzüglich von dem Blutwasser abscheiden. Diese Abscheidung erreicht im Anfange des Capillargefäßsystems den höchsten Grad, denn hier muß sich das Blut in seiner Selbstständigkeit am meisten gegen den assimilirenden Körper behaupten. Hier zieht sich der Faserstoff mit Einschluss des Cruors noch sehr zusammen, und bildet so zwischen sich und dem Organismus eine gewisse Gränze von Serum. Dieses aber als sehr dünne und flüssige Substanz, welche nicht in die Bildung der organischen Masse übergehen kann, wird schnell von den Lymphgefäßen aufgenommen; dadurch kommt die organische Körpermasse in innigere Berührung mit den edlern Bestandtheilen des Blutes und kann nun auf dieselben wirken. Diese Lymphe, welche wohl als der am wenigsten assimilirte Bestandtheil des Blutes zu betrachten ist, wird späterhin, nachdem das zum venösen gewordene Blut in wirkliche, durch deutliche Wandungen vom übrigen Körper getrennte Gefäße übergetreten ist, theils wieder in dieses Blut ergossen, theils aber zum Ductus thoracicus hingeführt, um als minder hoch animalische Materie des Blutes zur Assimilation oder Sanguification der aus



dem Darmkanal in denselben Milchbrustgang eingetretenen Nahrungssubstanzen zu dienen, mit denen sie sich dann späterhin gemeinschaftlich in das venöse Blutsystem kurz vor dessen Eingange in das Herz, ergießt. — Betrachten wir das Wesen der Lymphe und der lymphatischen Gefäße von diesem Gesichtspunkte aus, so wird es leicht klar, wie diejenigen Stoffe, welche die contractive Kraft, oder das Leben des Faserstoffes schwächen und stören, vorzugsweise *durch das Blutgefäßssystem* auf den Körper wirken, während diejenigen, welche eine so gelinde Wirkung haben, daß das Blut mittelst seines Faserstoffes sich dagegen behaupten, und sie von sich ausgeschlossen halten kann, eher in das Lymphgefäßssystem übergehen, um auf dem gewöhnlichen, allmählichen Wege ins Innere des Organismus assimilirt werden zu können, was natürlich, nach jenen Substanzen verschieden, bald geschieht, bald aber nicht. Auch wird es uns dann klar, weshalb die Lymphgefäße nach dem Tode leer befunden werden; denn da das Blut, wenn der Organismus auf dasselbe nicht assimilirend einwirkt, sich leichter selbstständig zu behaupten im Stande ist, so schließt es auch bei weitem weniger einen Bestandtheil, und zwar eine Serumquantität von sich aus, und der Organismus, da er das Blut nicht mehr assimilirt, ist auch nicht mehr im Stande durch Absorption die Gränze zwischen sich und dem Blute, also das Serum, zu vernichten, zu assimiliren.

f. Der Faserstoff ist es (als der höchste Bestandtheil des Blutes) allein, welcher zur eigentlichen Ernährung des Organismus und seiner Theile dient, und wenn das der Fall ist, so muß auch dieser Stoff als der höchste im Blute anerkannt werden, und der Organismus muß ein Mittel besitzen, sich gerade diesen Stoff am meisten anzueignen. — In frühern Zeiten war man der Meinung,



der *Faserstoff* diene eigentlich nur zur Ernährung der Organe des irritablen Lebens, während hingegen zu der des reproductiven die Gallerte, zu der des sensibeln der Eiweißstoff vorzüglich verbraucht werde. Aber schon der Umstand, daß in keiner thierischen Flüssigkeit, und am wenigsten im Blute eine Spur von Gallerte vorkommt, spricht dagegen; ja sogar ist es von Lassaigue dargethan, daß die Membranen, welche die Lungen mit dem Brustfell verwachsen machen, hauptsächlich aus Faserstoff gebildet sind. Der Faserstoff des Blutes besteht aber nicht allein aus reinem Faserstoff, sondern es sind ihm auch noch andere Bestandtheile, als Fett, Eiweiß, Eisen u. dergl., beigemischt, ja sogar auch Cruor, und interessant ist in dieser Hinsicht Gruithuisen's\*) Beobachtung, die ich indess öfters zu wiederholen Gelegenheit hatte, daß blendend weiß gewaschener Faserstoff, wenn man ihn so sehr vom Wasser befreiet, daß er mit der Luft in Berührung treten kann, alsbald sich röthet und das Ansehen von Muskelfleisch gewinnt. Zu seiner Entstehung und Bildung tragen die gesammten Theile mit bei, es haben also alle Theile des Blutes in ihm eine Einigung gefunden, und aus diesem Grunde kann er möglicher Weise zur Ernährung aller Theile dienen. — Man könnte allerdings das Verhältniß des Faserstoffes zu den übrigen Bluttheilen als zu gering finden, um zur Ernährung und Erhaltung des gesammten Organismus hinreichend zu sein, ein Irrthum, der aber bei genauerer Betrachtung der Sache bald verschwinden möchte. Als das geringste Verhältniß des Faserstoffes zum Blute beobachtete ich bei einem Menschen 0,19 : 99,81, also etwa = 1 : 525; da wir

---

\*) Beiträge zur Physiognosie und Eautognosie. München 1812. p. 148.



nun aber bei einem erwachsenen Menschen im Allgemeinen wohl 25 — 30 Pfund, oder 144,000 gr. Blut als vorhanden annehmen dürfen, so finden sich in der ganzen Blutmasse etwa 254 gr. Faserstoff vor. Das arterielle Blut ist etwas faserstoffreicher als das venöse, und zwar wenigstens um  $\frac{1}{5}$ ; wenn man nun annehmen wollte, daß von dem  $\frac{1}{5}$ , welches das venöse Blut weniger an Faserstoff besitzt, die eine Hälfte auf einen Verlust des Blutes im Capillargefäßsystem, die andere aber auf die Quantität zu reduciren sei, welche innerhalb der Lungen in dem Blute sich neu bildet, so würden bei der jedesmaligen Circulation der gesammten Blutmasse durch den Körper  $25\frac{2}{3}$  gr. Faserstoff in Körpermasse verwandelt. Gesetzt nun, es gingen davon durch die Ausdünstungs- und Aussonderungsprocesse wieder  $\frac{2}{3}$  verloren, so bliebe etwa 1 gr. als Körpermasse. Wenn nun aber bei 30 Pfund Blut, 70 Herzschläge in der Minute statt finden, und mit jedem Herzschlage  $2\frac{2}{3}$  Blut durch das Herz durchströmen, so bewegt sich binnen 24 Stunden das Blut ungefähr 550 Mal durch den Körper, und binnen dieser Zeit würden 550 gr., binnen einem Jahre aber etwas mehr als 34 Pfund angesetzt, so daß ungefähr binnen 4 Jahren der Stoffwechsel des ganzen Körpers vollendet wäre.

g. Die Bildung der Crusta pleuritica spricht dafür. — Man kennt das Wesen der Bildung dieses Körpers noch nicht, hat sich aber nicht wenig bemühet dasselbe zu erklären. Wenn wir diese Kruste bei den entzündlichen allgemeinen Krankheiten beobachten, zumal dann, wenn der Organismus die Speisen und überhaupt alle festen Nahrungsstoffe verabscheuet, damit er seine Energie besser auf sich selbst zur Aus- oder Abstofsung oder Ausgleichung einer Schädlichkeit verwende, dürften wir da nicht Analoges auch in den tiefern Wegen und Werk-



stätten des Organismus annehmen? Ganz gewiß; so wie bei solchen Fiebern alle nach aufsen gerichteten Thätigkeiten mehr oder weniger darnieder liegen, so wie der Organismus nichts von dem zu seiner Erhaltung dienenden Aeußern aufnehmen will, so wie sein Magen das dennoch hineingebrachte nicht verdauen mag, so wie die Milchgefäße das etwa chylifizierte aufzunehmen sich weigern, — so weigert sich auch der erkrankte, an seiner Wiederherstellung arbeitende, und darauf gewissermaßen beschränkte, Organismus aus dem Blute sich zu ernähren. Als Folge hiervon scheint dann der Faserstoff im Blute zurückgehalten; er sammelt sich an, zieht sich auch stärker zusammen, bewirkt Beschwerlichkeit in der Circulation, vollen und schnellen Puls, Entzündungen, Zerreißen der Gefäße und daher entstehende Blutungen, — gerinnt aber außerhalb des Körpers zu einer festen oft lederartigen Masse. — — —

Was das eigentliche quantitative *Verhältniß* des Faserstoffs zum Blutkuchen und zum gesammten Blute anbetrifft, so sind hierüber die Ansichten sehr getheilt gewesen. Berzelius \*) wollte gefunden haben, daß der Blutkuchen des Ochsen aus 64 Theilen Cruor und 36 Theilen unauflöslicher Mischung des Faser- und Eiweißstoffes bestehe. Rudolphi \*\*) gibt, sogar ohne Berücksichtigung des mit dem Faserstoff verbunden sein sollenden Eiweißstoffes, dasselbe Verhältniß an. In der neuesten Zeit hat sich Berzelius \*\*\*) über das Verhältniß dieser beiden Bestandtheile zu einander nicht

---

\*) Ueberblick über die Zusammensetzung der thierischen Flüssigkeiten; aus dem Engl. übersetzt von Schweigger. Nürnberg 1814. p. 24.

\*\*) Grundriß der Physiologie. Bd. 1. Berl. 1821. p. 150.

\*\*\*) Lehrbuch der Chemie aus dem Schwedischen übersetzt von Vöhler. Bd. 4. (Thierchemie) Dresd. 1831. p. 34.



bestimmt ausgesprochen, indem er nur angiebt, daß das Volumen des Faserstoffs in Vergleich mit dem des Blutkuchens, woraus er erhalten wird, nur sehr gering sei. — Haller, obwohl er früher die Annahme des Faserstoffs verwarf \*), und demnach auch von keinem Verhältniß dieses Stoffes zum Cruor sprechen konnte, erklärt sich doch später dahin \*\*), daß die Fibrine ungefähr  $\frac{1}{85}$  der gesammten Blutmasse ausmache. Nach Walther u. A. \*\*\*) verhält sich die Quantität der Fibrine zur gesammten Blutmasse, wie 20 bis 48 : 1000. Reufs und Emmert †) wollen das Pferdeblut aus 71,7 Blutwasser, 07,5 Faserstoff und 20,6 Cruor bestehend gefunden haben, wornach das Verhältniß des Faserstoffs zum gesammten Blute wäre etwa = 1 : 13, zum Kuchen hingegen fast = 1 : 8. — Nach J. Davy ††) soll das Verhältniß des Faserstoffs zum Cruor sein = 2,36 : 22,18, zur gesammten Blutmasse aber = 2,36 : 97,64. Nach Andern †††) beträgt der trockene Faserstoff des Menschenblutes in 100 Theilen noch nicht 7,5. Mayer a) erhielt aus 16  $\frac{2}{3}$  Arterienblutes eines Pferdes 134 gr. Faserstoff, also etwa in dem Verhältniß = 1 : 51.

Da nun diese, so wie noch viele andere Angaben so sehr variiren, da auch in den meisten Lehrbüchern der Physiologie auf das Verhältniß des Faserstoffs zu den übrigen Bluttheilen gar keine Rück-

---

\*) Elem. physiolog. T. II. L. V. Sect. 2. §. 22., und primae Lineae physiol. Gott. 1747. p. 80. "Fila vero sanguini nulla insunt, sed nascuntur in aqua callente".

\*\*\*) Grundriß der Physiologie für Vorlesungen, nach der 4ten lateinischen von Wrisberg vermehrten Ausgabe übersetzt von Sömmerring und Meckel. Berl. 1788. p. 100.

\*\*\*) Physiologie der Menschen. Bd. 1. Landsh. 1803. p. 289.

†) Scheerer's allgemeines Journal der Chemie. B. V. 30. p. 705.

††) Meckel's Archiv für die Physiologie. Bd. 8. p. 141.

†††) Gmelin's Chemie. Bd. 2. p. 1381.

a) Meckel's Archiv. Bd. 3. p. 534.



sicht genommen wird, und da die Würdigung der Verhältnisse dieses am meisten ausgebildeten Bluttheiles für die Physiologie des Blutes von der größten Wichtigkeit ist, so stellte ich mehrere Versuche über diesen Gegenstand an, welche nachstehendes Resultat gaben.

1. Einem *Manne* von 50 Jahren wurde wegen Plethora am Arm zur Ader gelassen; das Blut floß schnell, gerann aber nur locker; 1560 gr. wurden der Untersuchung unterworfen und bestanden in 100 Theilen.

Serum 42,31	{	Eiweifs . . . . 4,23	
	{	Wasser . . . . 38,08	
	{	Faserstoff . . . 0,19	feste Theile
	{	Cruor . . . . 18,05	26,41
Kuchen 57,69	{	Eiweifs . . . . 3,94	flüssige 73,59
	{	Wasser . . . . 35,51	
Summa 100,00.		100,00	100,00

2. Einem 24jährigen *Manne* wurde wegen Haemoptysis zur Ader gelassen; die Gerinnung war rasch und das Gerinsel fest; es zeigte sich keine Speckhaut, aber wohl eine stark mit Schaum bedeckte Oberfläche. 1470 gr. wurden untersucht und lieferten:

Serum 53,06	{	Eiweifs . . . . 4,76	
	{	Wasser . . . . 48,30	
	{	Faserstoff . . . 0,55	feste Theile
	{	Cruor . . . . 15,00	23,13
Kuchen 46,94	{	Eiweifs . . . . 2,82	flüssige 76,87
	{	Wasser . . . . 28,57	
Summa 100,00		100,00	100,00

3. Von einem nicht zu fetten überjährigen *Schweine* wurden gleich nach dem Stich 1530 gr.



Blut aufgefangen; die Gerinnung war langsam, und das Gerinnsel locker.

Serum 42,49	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Eiweifs . . . 4,26} \\ \text{Wasser . . . 38,23} \end{array} \right\}$	
Kuchen 57,51	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Faserstoff . . 0,39} \\ \text{Cruor . . . . 16,09} \\ \text{Eiweifs . . . . 4,20} \\ \text{Wasser . . . . 36,83} \end{array} \right\}$	feste Theile 24,94 flüssige 75,06
Summa 100,00	100,00	100,00

4. Ein Gemisch von arteriellem und venösem Blute wurde von einem geschächteten (auf jüdische Art getödteten) *Ochsen* \*) zu 2030 gr. aufgefangen; das Gerinnsel war fest.

Serum 20,69	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Eiweifs . . . 1,72} \\ \text{Wasser . . . 18,97} \end{array} \right\}$	
Kuchen 79,31	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Faserstoff . . 0,74} \\ \text{Cruor . . . . 13,01} \\ \text{Eiweifs . . . . 5,46} \\ \text{Wasser . . . . 60,10} \end{array} \right\}$	feste Theile 20,93 flüssige 79,07
Summa 100,00	100,00	100,00

5. Von einem 8 Tage alten *Kalbe* wurden gleich nach dem Schnitt durch den Hals 2112 gr. gemischtes Blut aufgefangen, der Kuchen war fest gerounen.

Serum 28,41	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Eiweifs . . . 2,61} \\ \text{Wasser . . . 25,80} \end{array} \right\}$	
Kuchen 71,59	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Faserstoff . . 0,57} \\ \text{Cruor . . . . 11,34} \\ \text{Eiweifs . . . . 5,47} \\ \text{Wasser . . . . 54,21} \end{array} \right\}$	feste Theile 19,99 flüssige 80,01
Summa 100,00	100,00	100,00

\*) Rinderblut ist es, dessen Kuchen Berzelius aus 64,0 Cruor und 36,0 Faserstoff mit etwas Eiweifs gefunden haben wollte.



6. Dasselbe gemischte Blut nahm ich zu 2000 gr. von einem *Hammel* \*).

Serum 78,00	{ Eiweifs . . . 6,00 Wasser . . . 72,00	} feste Theile			
				19,99	
Kuchen 22,00	{ Faserstoff . . . 0,50 Cruor . . . . 9,69 Eiweifs . . . . 0,91 Wasser . . . . 10,90	} flüssige	80,01		
Summa 100,00					100,00

7. Einem *Ziegenlamm* von 3 Tagen wurde der Hals abgeschnitten und 1980 gr. gemischtes Blut aufgefangen.

Serum 57,58	{ Eiweifs . . . 4,75 Wasser . . . 52,83	} feste Theile			
				16,26	
Kuchen 42,42	{ Faserstoff . . . 0,40 Cruor . . . . 8,33 Eiweifs . . . . 2,78 Wasser . . . . 30,91	} flüssige	83,74		
Summa 100,00					100,00

8. Von einem *Hunde* wurden 1980 gr. Blut aus der Vena jugularis erhalten.

---

\*) Das Hammelblut zeichnet sich vor allen übrigen Arten von Thierblut dadurch aus, daß es beim Gerinnen eine verhältnißmäßig ungeheure Quantität von Serum liefert, wogegen dann der Kuchen um so kleiner erscheint; hier, wo man in einer Tasse mit Wasser auf dem Boden einen Kuchen von der Gröfse eines der Quere nach halbirten Hünereies erblickt, kann man die vollkommene Ueberzeugung gewinnen, daß der Blutkuchen in seinem Wasser nicht schwimmt, sondern darin untersinkt. Das Schwimmen oder das stärkere Sinken hängt von einem grössern oder mindern Serumgehalte des Kuchens ab.



Serum 46,87	{ Eiweifs . . . 3,47 Wasser . . . 43,40 }	feste Theile	
	{ Faserstoff . . . 0,63 Cruor . . . 18,16 }		24,80
Kuchen 53,13	{ Eiweifs . . . 2,54 Wasser . . . 31,80 }	flüssige	75,20
<hr/>			
Summa: 100,00	100,00	100,00	

9. 712 gr. Blut wurde von einer *Katze* aus derselben Ader aufgefangen.

Serum 42,84	{ Eiweifs . . . 3,66 Wasser . . . 39,18 }	feste Theile	
	{ Faserstoff . . . 0,47 Cruor . . . 16,93 }		24,45
Kuchen 57,16	{ Eiweifs . . . 3,39 Wasser . . . 36,37 }	flüssige	75,55
<hr/>			
Summa: 100,00	100,00	100,00	

10. Ein mäsig altes *Huhn* \*) gab 640 gr. eines Gemisches von arteriellem und venösem Blute; dieses Blut gerann sehr schnell und sehr fest.

Serum 14,06	{ Eiweifs . . . 0,93 Wasser . . . 13,13 }	feste Theile	
	{ Faserstoff . . . 2,50 Cruor . . . . 12,46 }		20,62
Kuchen 85,94	{ Eiweifs . . . 4,73 Wasser . . . 66,25 }	flüssige	79,38
<hr/>			
Summa: 100,00	100,00	100,00	

11. Ein noch älteres *Huhn*, welches ich deshalb hier anführe, weil hauptsächlich im Faser-

---

\*) Das Blut der Vögel ist äußerst schwer vom Cruor zu befreien, das Wasser, worin man den Cruor abspült, bekommt niemals eine gesättigte schöne rothe Farbe, sondern vielmehr eine schmutzig dunkle.



stoffgehalt ein Unterschied obwaltete, lieferte 730 gr. gemischten Blutes.

Serum 13,70	{ Eiweifs . . . 0,96 Wasser . . . 12,74 }	feste Theile	19,59	
Kuchen 86,30	{ Faserstoff . . 1,37 Cruor . . . 12,17 Eiweifs . . . 5,09 Wasser . . . 67,67 }			flüssige 80,41
	Summa: 100,00	100,00	100,00	

12. Von einer *Taube* \*) wurde nach dem Kopfab schneiden 200 gr. Blut erhalten.

Serum 15,00	{ Eiweifs . . . 0,75 Wasser . . . 14,25 }	feste Theile	17,92	
Kuchen 85,00	{ Faserstoff . . 1,67 Cruor . . . 11,93 Eiweifs . . . 3,57 Wasser . . . 67,83 }			flüssige 82,08
	Summa: 100,00	100,00	100,00	

13. Von 6 *Fröschen* \*\*) wurden 250 gr. gemischten Blutes durch das Abschneiden des Kopfs erhalten.

Serum 36,00	{ Eiweifs . . . 1,60 Wasser . . . 34,40 }	feste Theile	9,40	
Kuchen 64,00	{ Faserstoff . . 0,60 Cruor . . . 4,58 Eiweifs . . . 2,62 Wasser . . . 56,20 }			flüssige 90,60
	Summa: 100,00	100,00	100,00	

\*) Nach Ficinus (s. Ersch und Gruber allg. Encyclopädie T. 11. p. 65) soll das *Taubenblut* aus 4,17 Blutwasser, 23,00 Faserstoff und 72,83 Cruor bestehen, was mir ganz unbegreiflich ist.

\*\*) Dieses Blut setzte seinen Faserstoff größtentheils von selbst auf der Oberfläche ab; der Cruor lag auf dem Grunde des Gefäßes



14. Ein  $1\frac{1}{2}$  Pfund schwerer *Karpf* \*) lieferte beim Abshneiden einer Kieme 128 gr. Blut; die Gerinnung war ziemlich schnell, das Blutwasser hielt keine Spur von Cruor, indem derselbe mit dem Faserstoff fest verbunden blieb.

Serum 53,13	{ Eiweifs . . . 2,74 { Wasser . . . 50,39	feste Theile
Kuchen 46,87	{ Faserstoff . . 1,16 { Cruor . . . . 8,23 { Eiweifs . . . . 1,93 { Wasser . . . . 35,55	} 14,06 } flüssige 85,94
Summa: 100,00	100,00	100,00

im Blutwasser. Bei der Gerinnung des Cruors stellte sich dieser nicht in Flocken, sondern in langen Fäden dar, so daß das Ganze im nicht trocknen Zustande ein filamentöses Wesen vorstellte.

\*) Ficinus (a. a. O.) will im *Karpfenblute* gefunden haben 55,49 Blutwasser, 34,10 Blutroth und 20,41 Faserstoff, — was ganz unmöglich ist.



## D r u c k f e h l e r .

---

Seite 5	Z. 17	v. o.	st.	Geschlechtssystem	l.	Gefäßsystem
— 6	— 12	—	—	zart	—	glatt.
— 61	— 2	v. u.	—	umgebenden	—	umgebende
— 62	— 10	—	—	Hauptbildung	—	Hautbildung
— 65	— 4	v. o.	—	ohne die	—	die ohne
— 70	— 5	—	—	Wiederkäuern	—	Wiederkäufer
— 89	— 11	v. u.	—	bleiben	—	blieben
— 121	— 12	v. o.	—	indefis	—	letzteres indefis
— 122	— 4	—	—	welcher	—	welches
— 130	— 8	—	—	8	—	18
— 139	— 16	—	—	c	—	b
— 183	— 14	—	—	auch	—	nach
— 192	— 1	—	—	ein rechter und ein	linker l.	eine rechte und eine linke
— 226	— 11	v. u.	—	vorgesteckte	l.	vorgestreckte
— 229	— 1	v. o.	—	vorher	—	mehr
— 230	— 18	—	—	blasig	—	nicht blasig.

---



Fig 1





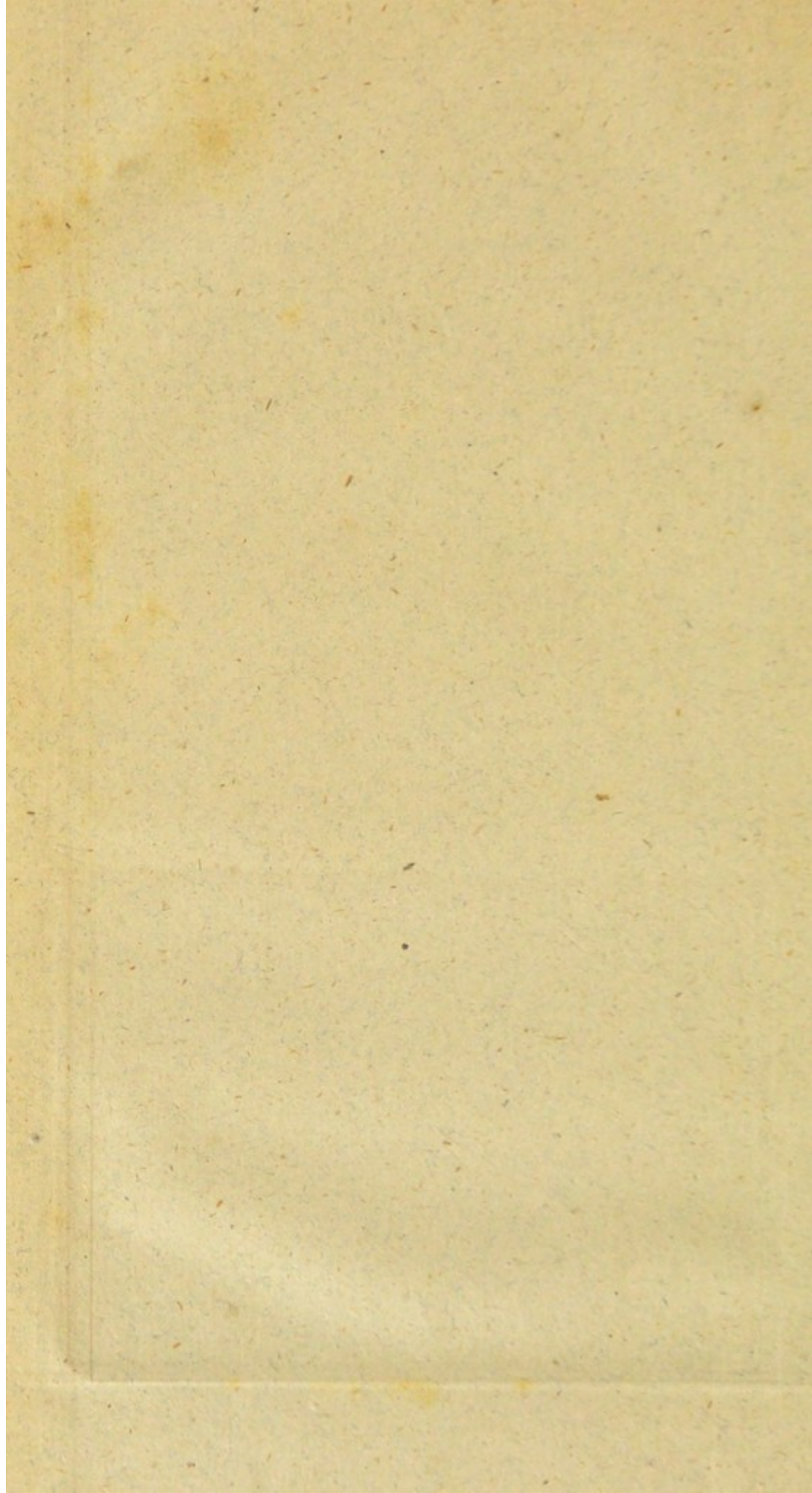




Fig. 1



Fig. 2



Fig. 12

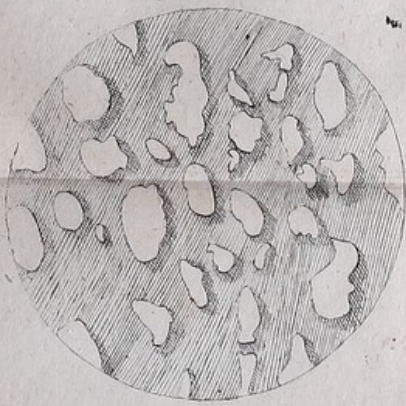


Fig. 3

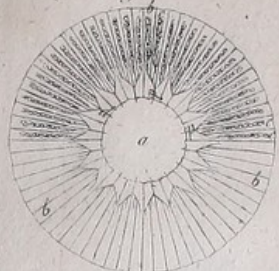


Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 11

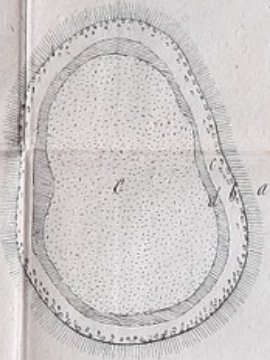


Fig. 10

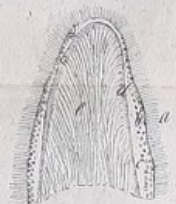
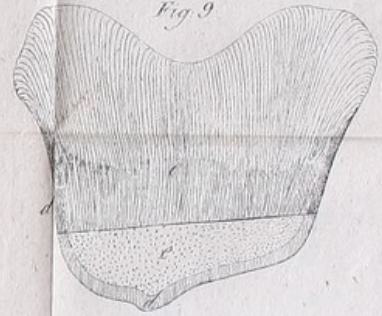
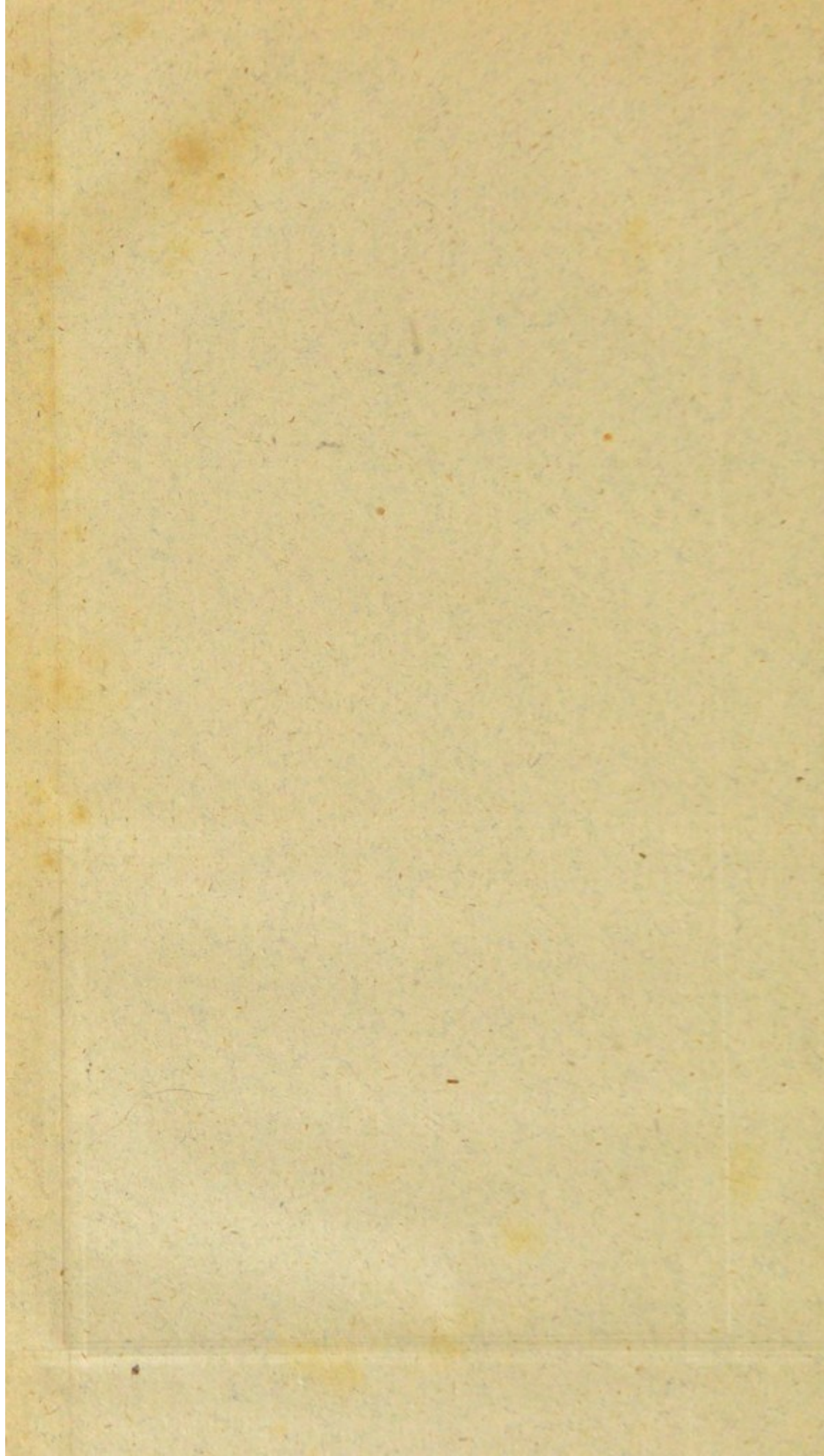


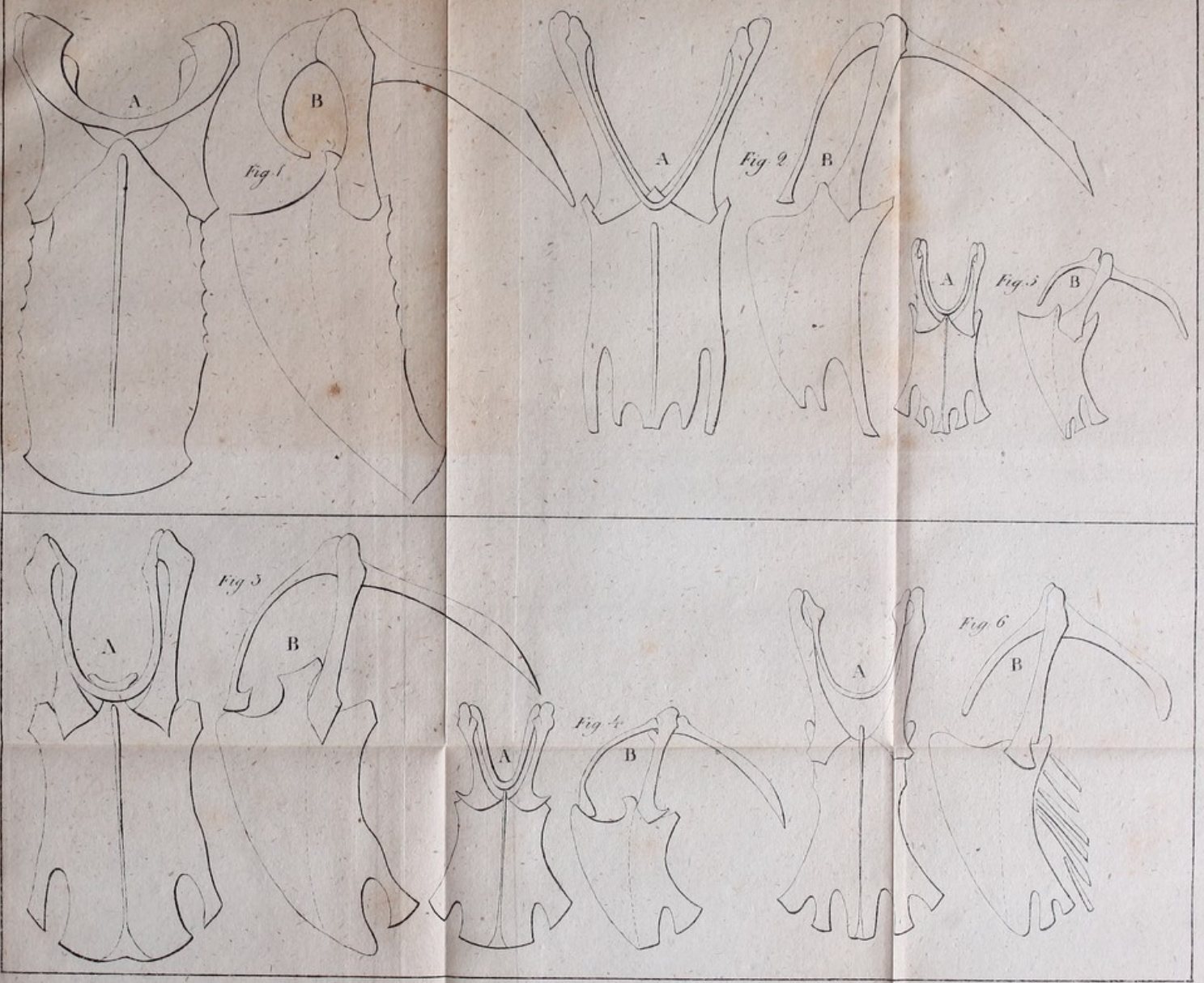
Fig. 9













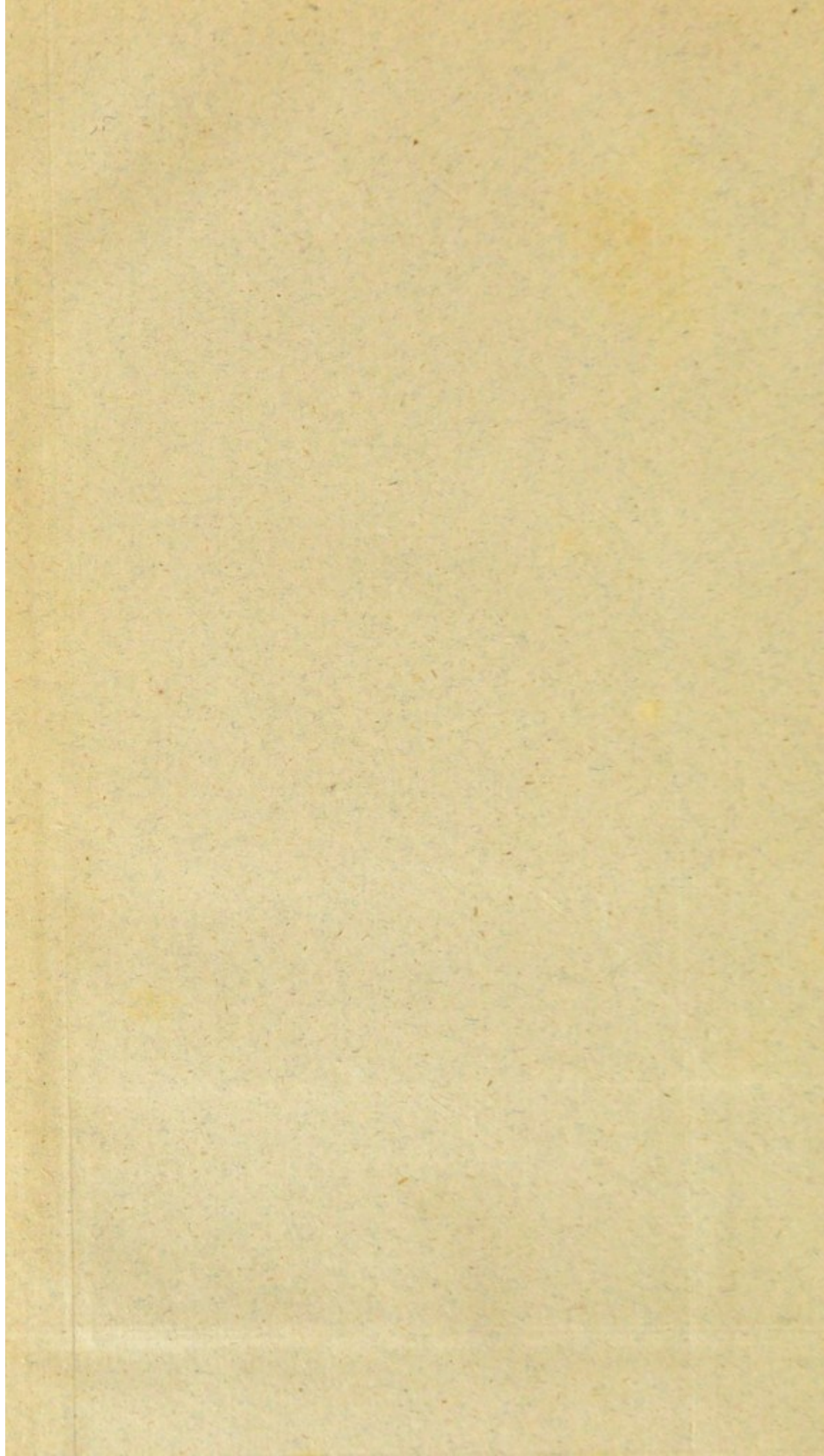






Fig. 7

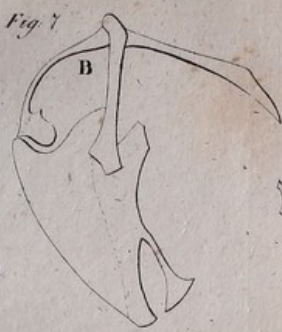


Fig. 13



Fig. 16

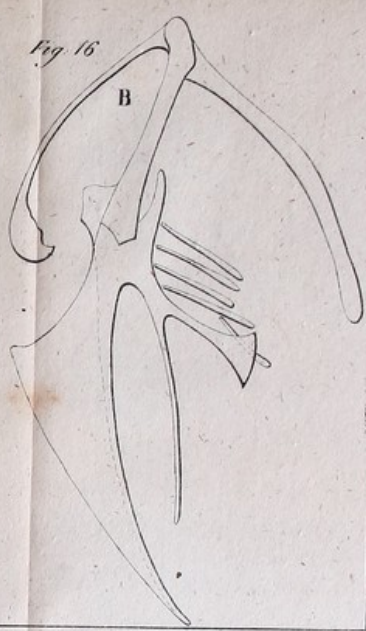


Fig. 8

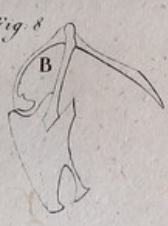


Fig. 9



Fig. 10

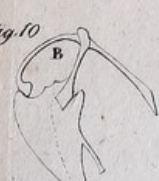


Fig. 13

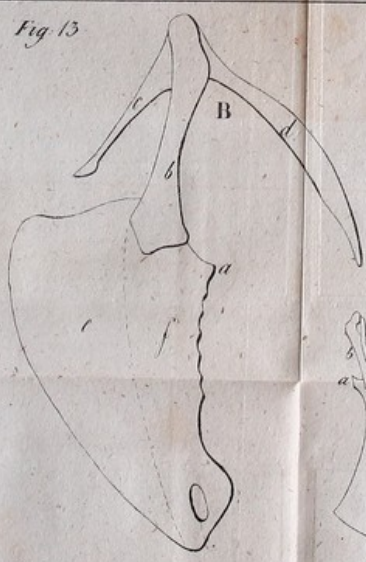


Fig. 12



Fig. 11

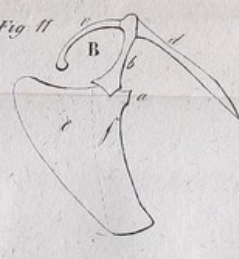
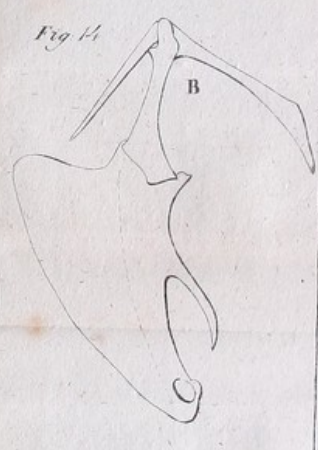


Fig. 14





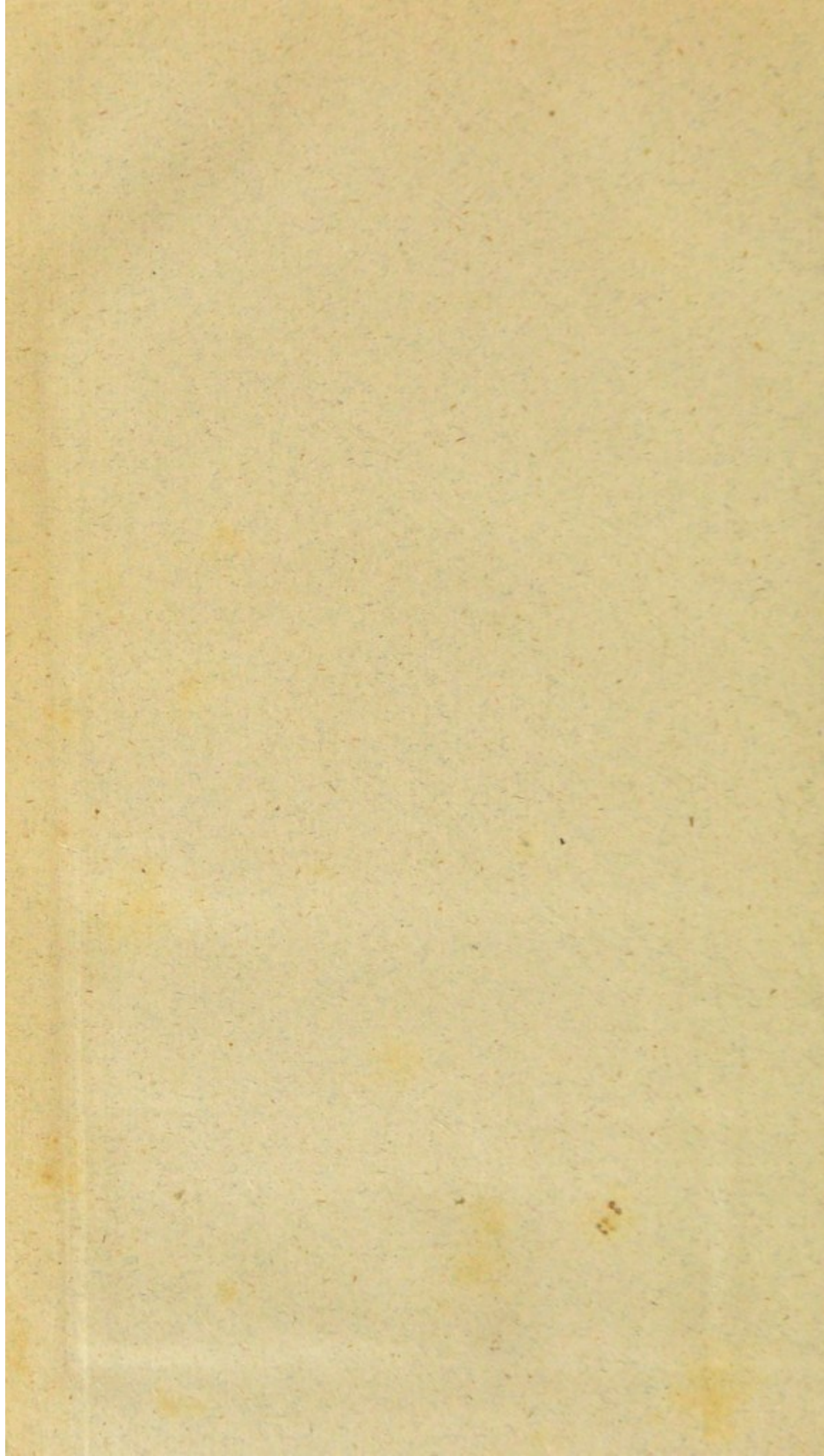






Fig. 17

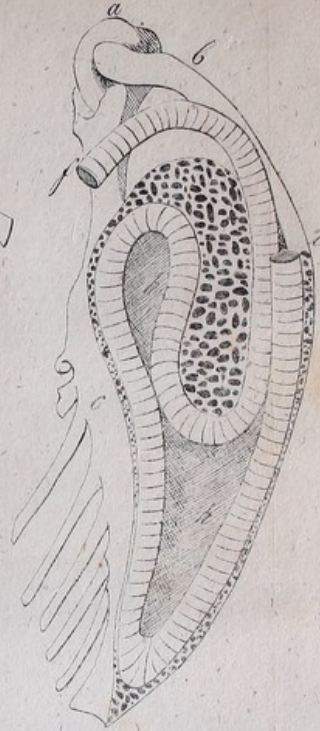
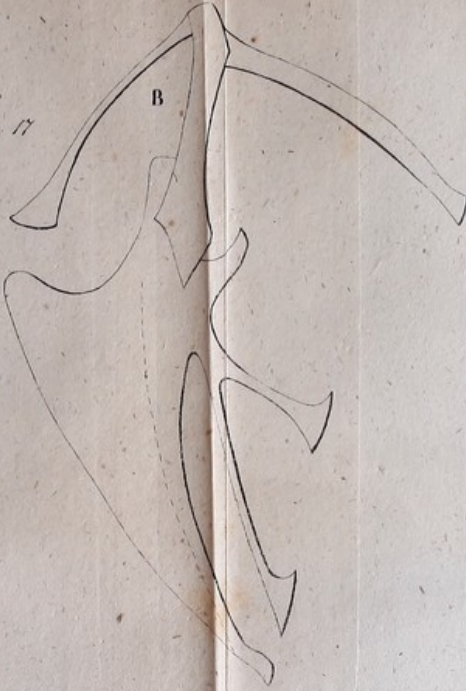


Fig. 18

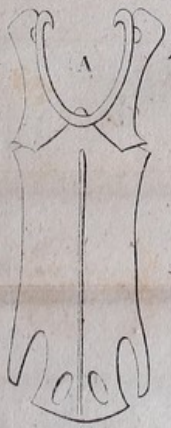
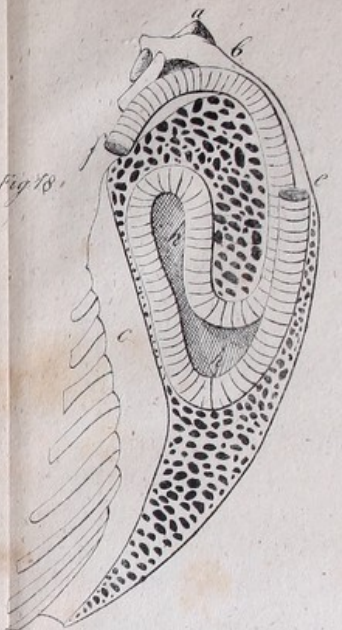


Fig. 19



Fig. 20

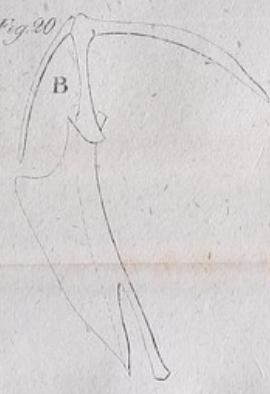
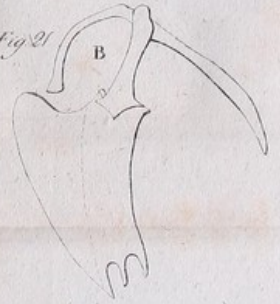


Fig. 21





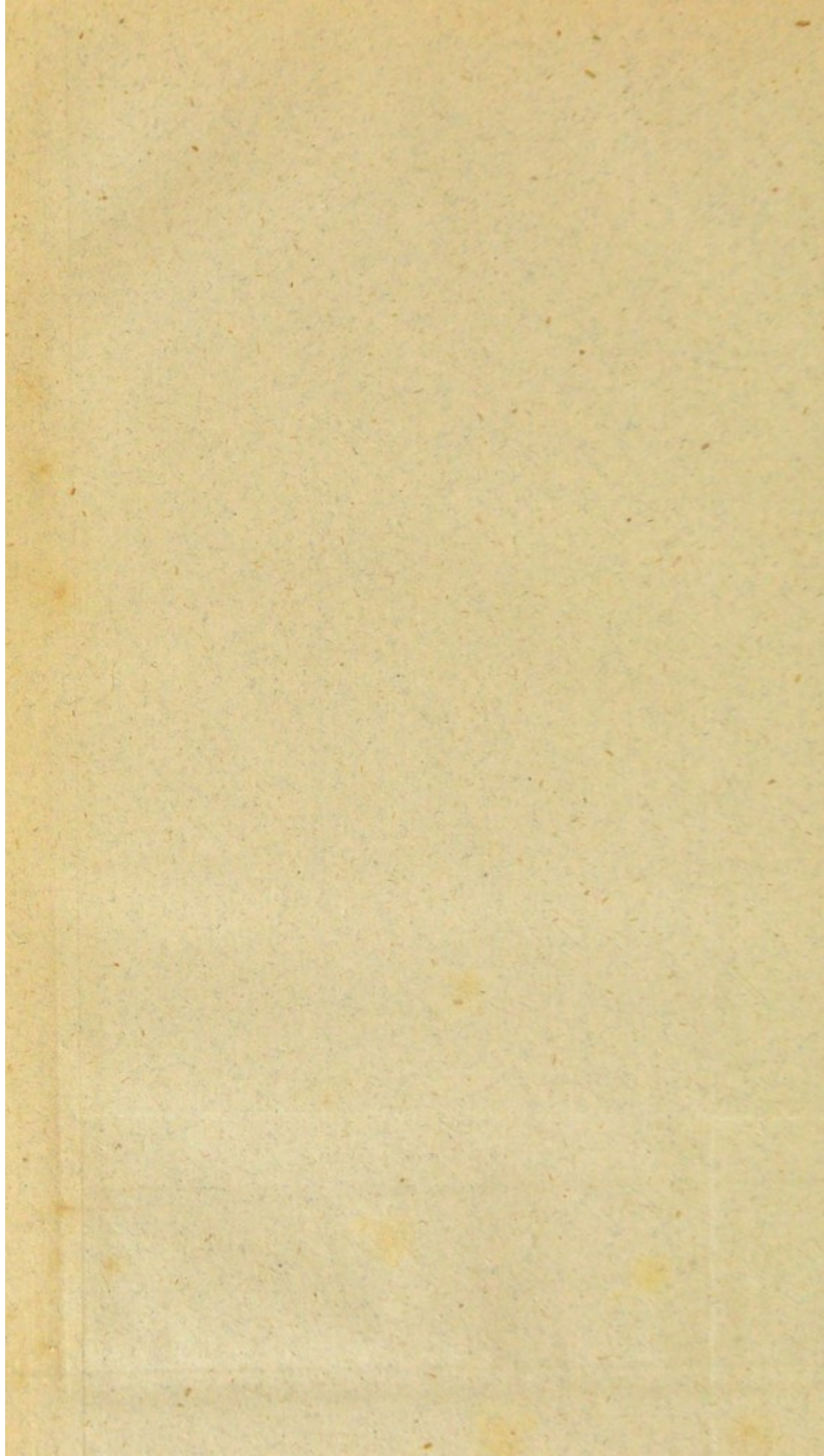




Fig. 19

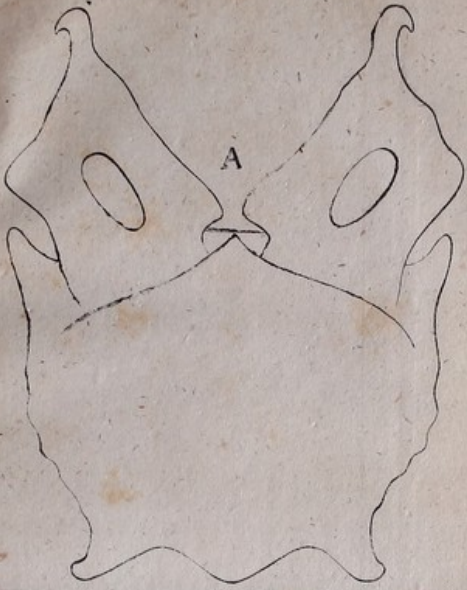


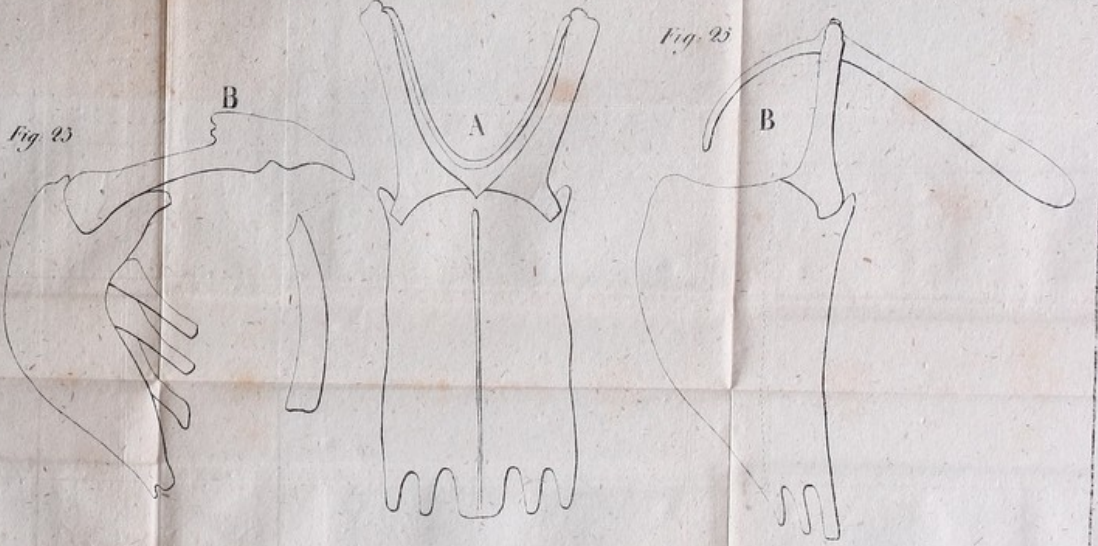
Fig. 24



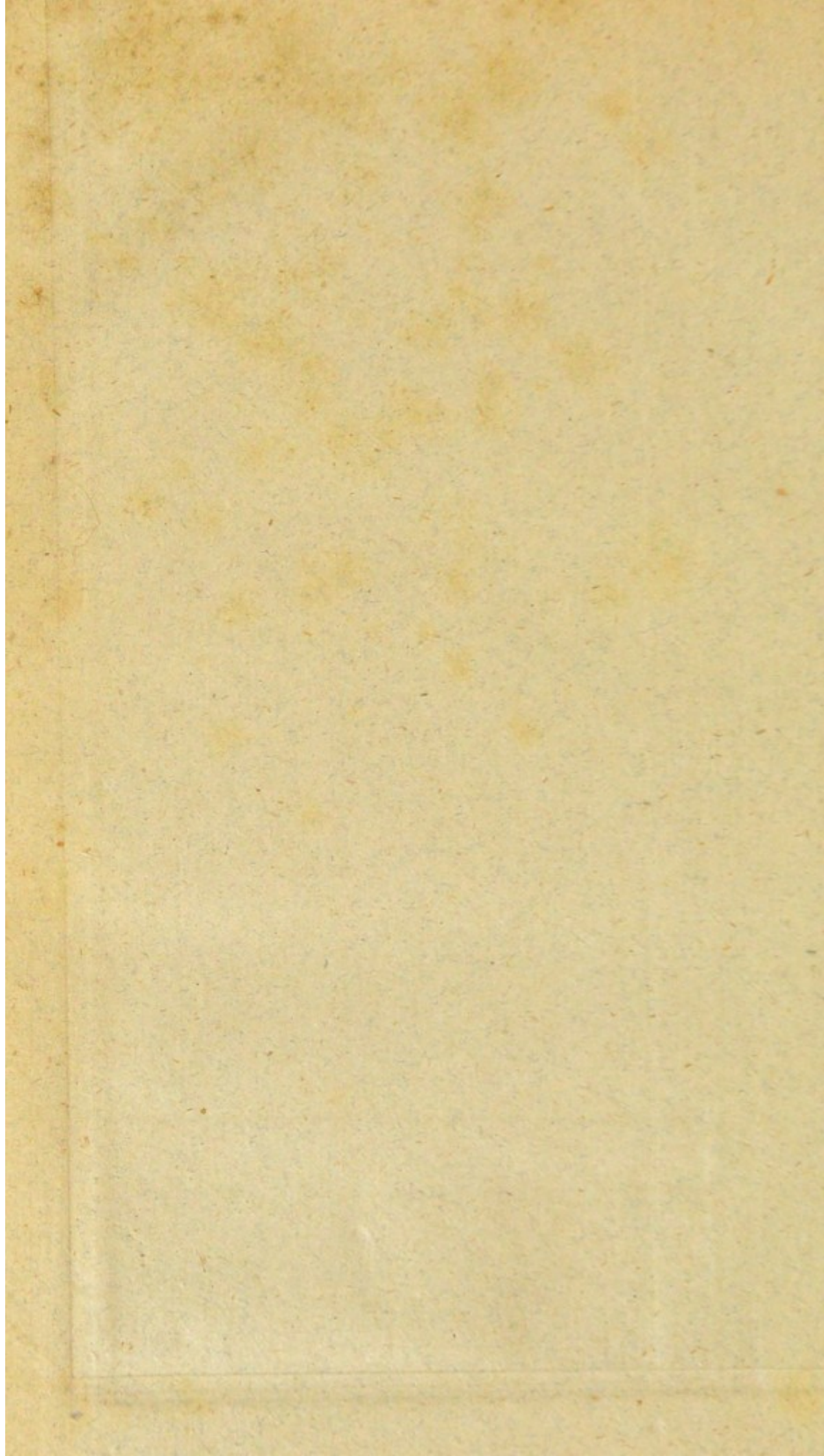
Fig. 23



Fig. 25









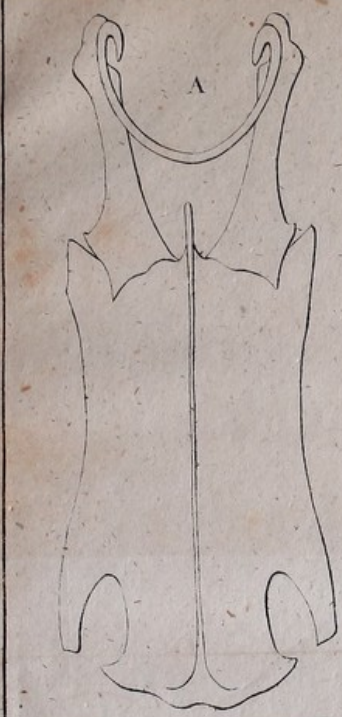


Fig. 26



Fig. 29



Fig. 30

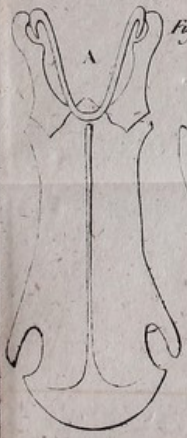


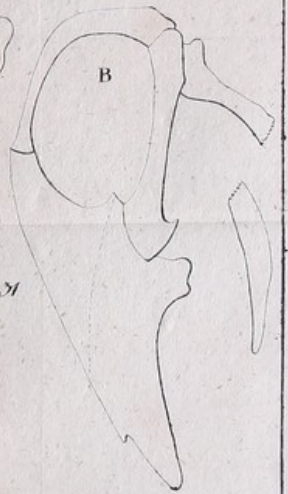
Fig. 27



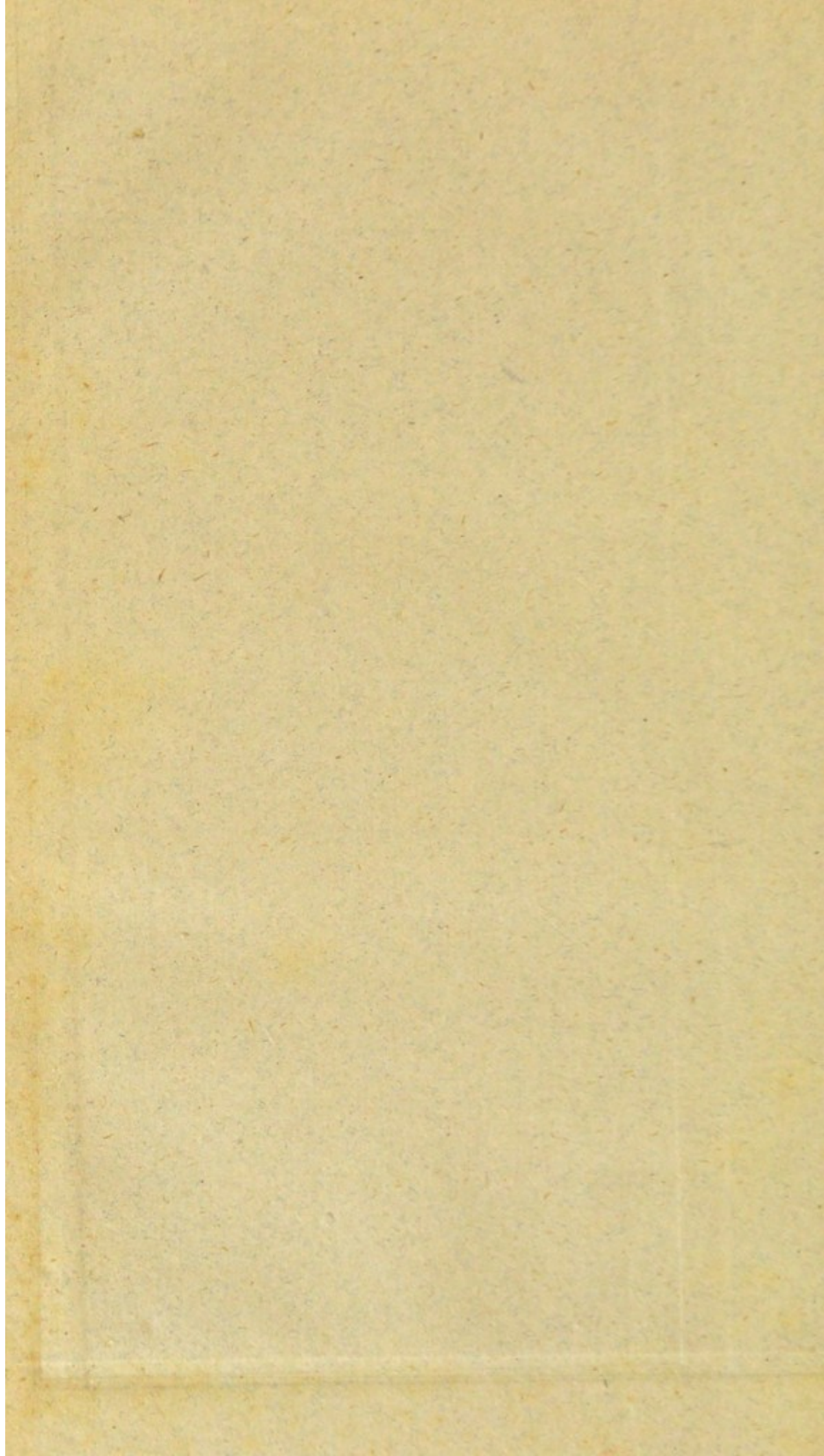
Fig. 28



Fig. 31









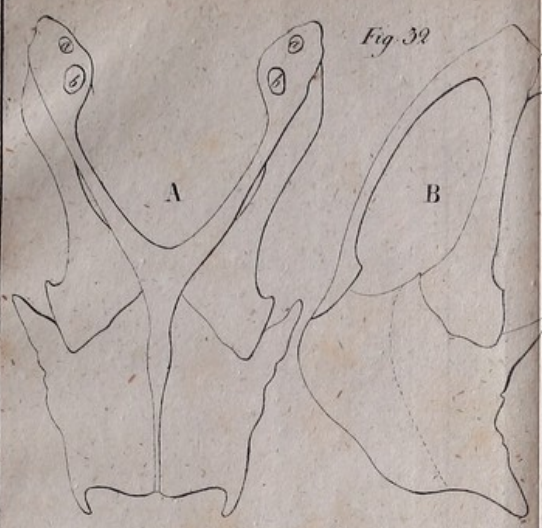


Fig. 32

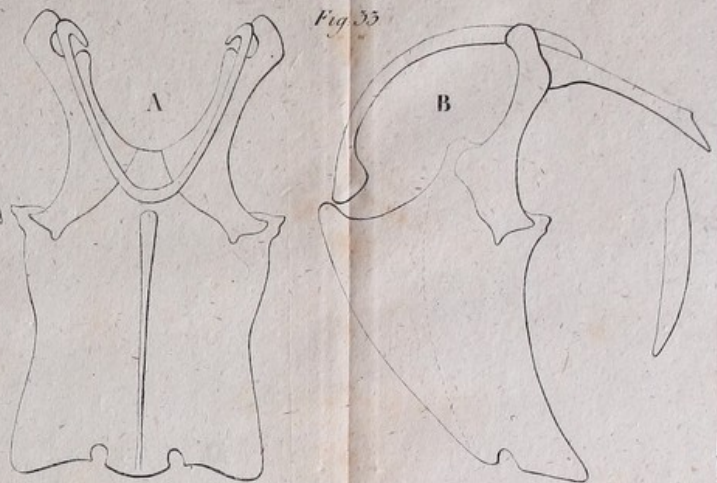


Fig. 35

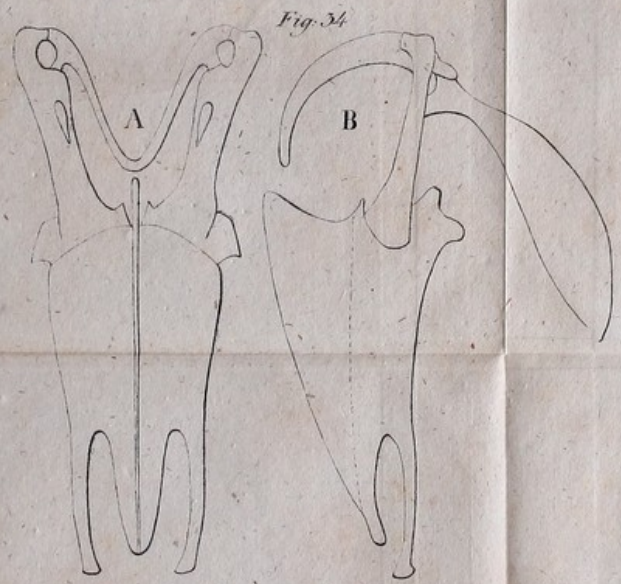


Fig. 34



Fig. 37

Fig. 36

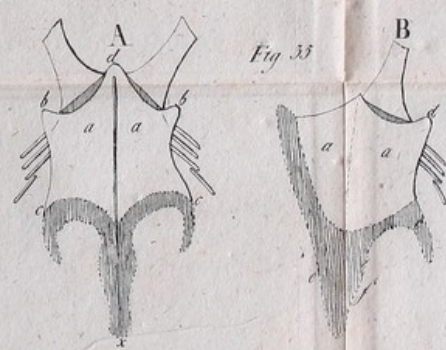


Fig. 33

Fig. 38



